



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Maestría en Estudios de la Ciudad

**INTERACCIONES INTERMETROPOLITANAS
COMMUTING TOLUCA-CIUDAD DE MÉXICO
2000-2015**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ESTUDIOS DE LA CIUDAD

P R E S E N T A
L. EN C. EMILIO CASTELLANOS ÁLVAREZ

TUTOR ACADÉMICO
DR. EN. C. E. RYSZARD E. RÓZGA LUTER

TUTORES ADJUNTOS
MTRA. EN E. U. Y R. LILIA ANGÉLICA MADRIGAL GARCÍA
DR. EN C. S. ALFONSO MEJÍA MODESTO

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO
JULIO, 2018



LA MAESTRÍA EN ESTUDIOS DE LA CIUDAD, PROGRAMA DE UESTUDIOS DE POSGRADO IMPARTIDO EN LA FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL (FAPUR) DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO (UAEMÉX), ESTÁ INSCRITA EN EL PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD (PNPC) DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT), INSTITUCIÓN A LA QUE AGRADEZCO MI INGRESO AL PROGRAMA.

A Jesucristo, mi mejor amigo, quien me inspiro a estudiar la ciudad.

Para Ariel, porque algún día reconstruya ciudades.

Agradecimientos

Por principio de cuentas, a mis tutores y lectores que con profundo interés revisaron y comentaron una y otra vez este trabajo de tesis.

A mi Tutor, estimado Dr. Ryszard Rozga por el apoyo irrestricto, el trabajo realizado con todo empeño, las enseñanzas y momentos que amablemente me compartió y, sobre todo el ejemplo de constancia, disciplina y respeto intelectual.

A mis tutores, Mtra. Lilia Angélica Madrigal, por su paciencia, entrega, confianza y apoyo en todo tiempo. Al Dr. Alfonso Mejía por hacerse presente en el momento preciso y dar aliento a los esfuerzos de un servidor, por la sincera preocupación y atenciones.

A mis lectores, Dra. Rosa María Sánchez, por el interés en esta investigación, enseñanzas y ejemplo de dedicación y profesionalismo. Al Dr. Alberto Carrera, por ser un motivador de mi toma de decisión por estudiar la ciudad, gracias por aquella amena charla acerca de los estudios de la ciudad, eh aquí el resultado.

A todos mis compañeros de trabajo, profesores de la MEC y a mis alumnos, por abonar a esta causa, y por dar ánimo siempre para seguir adelante.

Con profundo agradecimiento a todas aquellas personas que con su generosidad fueron parte de mi permanencia y conclusión de este proyecto, siempre estaré agradecido.

A mis hermanos amados que sinceramente se alegraron por mi participación en este proyecto y por creer en lo que vendrá.

A mi hijo, por insistir una y otra vez, en mi promesa de concluir con este trabajo. Ariel, motor de mis profundas reflexiones y anhelos.

¡A mi Padre!, que me ha dado todo para vivir.

Sinceramente, Emilio

Índice

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1. MOVILIDAD LABORAL Y TERRITORIO	18
1.1 Zonas metropolitanas y megalópolis	19
1.2 Abordajes del commuting	39
1.3 Interacciones y flujos	48
1.4 Commuting: estructurador de las relaciones intermetropolitanas	52
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LA MOVILIDAD RELACIONADAS AL TRASPORTE Y AL COMMUTING	67
2.1 Revisión de los métodos de análisis del commuting	68
2.1.1 Modelo de cálculo gravitacional	72
2.1.2 Análisis comparado de la evolución de los flujos significativos	74
2.1.3 Análisis de la movilidad desde el metropolitanismo	75
2.1.4 Método de los flujos sobresalientes	77
2.1.5 Cálculo de flujos intermetropolitanos	78
2.1.6 Modelo de interacción espacial	78
2.1.7 Método de relación entre estructuras de viaje, distancia y tiempo de desplazamiento	80
2.1.8 Magnitud y gravedad de los flujos por commuting	82
2.1.9 Cálculo de flujos a partir de la construcción de tabulados	83
2.1.10 Cálculo del indicador de movilidad laboral	85
2.1.11 Matriz de origen-destino de la movilidad laboral a nivel municipal	87
2.2 Propuesta metodológica	88
2.2.1 Selección de variables	92
2.2.2 Fases de procesamiento de datos estadísticos	93
2.2.3 Fuentes de Información	98
CAPÍTULO 3. MOVIMIENTOS PENDULARES POR COMMUTING	103
3.1 Cálculo de volúmenes de commuting	105
3.1.1 Cálculo de flujos por commuting	108
3.1.2 Modelo de los flujos sobresalientes	106
3.1.3 Flujos significativos intermetropolitanos	127
3.2 Commuting, migración y mercados de trabajo	137
CONCLUSIONES GENERALES	146
BIBLIOGRAFÍA	153
ANEXOS	157

Índice de figuras, tablas, gráficos y esquemas

Figura 1. Desplazamientos de población entre áreas metropolitanas y no-metropolitanas	29
Figura 2. Fases de expansión urbana	33
Figura 3. Diferentes niveles en la red	34
Figura 4. Procesos de expansión urbana con intersticios espaciales	35
Figura 5. Zonas Metropolitanas de la Región Centro de México 2010	103
Figura 6. Zonas Metropolitanas (Toluca-CDMX)	104
Figura 7. Atracción de commuting metropolitano (ZMT)	108
Figura 8. Zona de commuting intermetropolitano de Toluca-Ciudad de México	128
Figura 9. Flujos significativos de la Zona Metropolitana de Toluca hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 2015	134
Figura 10. Flujos significativos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015	134
Tabla 1. Métodos de análisis del commuting.....	69
Tabla 2. Conmutación entre los condados y las zonas de tránsito	84
Tabla 3. Matriz de lugar de residencia y lugar de trabajo por zona metropolitana	86
Tabla 4. Relación de dimensiones de análisis y variables	92
Tabla 5. Listado de variables e indicadores demográficos	98
Tabla 6. Variables e indicadores económicos	99
Tabla 7. Variables e indicadores temporales y espaciales	100
Tabla 8. Commuting en Zona Metropolitana de Toluca, valores absolutos	106
Tabla 9. Commuting en zona metropolitana de Toluca, valores relativos	106
Tabla 10. Tabulados de commuters por municipio 2010-2015	111
Tabla 11. Commuters de la zona metropolitana de Toluca y foráneos	112
Tabla 12. Cálculo de flujos sobresalientes 2010	114
Tabla 13. Cálculo de flujos sobresalientes 2015	114
Tabla 14. Balance de Flujos Sobresalientes 2010-2015	115
Tabla 15. Commuters que viajan de la Zona Metropolitana de Toluca a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	130
Tabla 16. Commuters que viajan de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a la Zona Metropolitana de Toluca	130
Tabla 17. Flujos Sobresalientes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015	131
Tabla 18. Flujos Significativos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015	131
Tabla 19. Flujos de la Zona Metropolitana de Toluca hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 2015 (Valores Absolutos).....	134
Tabla 20. Flujos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015 (Valores Absolutos)	136
Tabla 21. Tabla 20. Relación Commuting. Migración y Empleo	143
Tabla 22. Tabla 22. Descripción de tipologías de commuting	144
Gráfica 1. Commuters de la zona metropolitana de Toluca por municipio, periodo 2010-2015	119
Gráfica 2. Commuters que trabajan en Zona Metropolitana de Toluca y fuera de esta, periodo 2010-2015	121
Gráfica 3. Gráfica 3. Commuting intermetropolitano	123
Gráfica 4. Gráfica 4. Commuting intermetropolitano en valores relativos	123
Esquema 1. Flujos Zona Metropolitana de Toluca - Zona Metropolitana de la Ciudad de México	50

Introducción

El presente proyecto de investigación se enfoca en el análisis del commuting, entendido como la movilidad de la fuerza de trabajo fuera de la demarcación territorial de ubicación de residencia, delimitado para este caso por el commuting entre la Zona Metropolitana de Toluca y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, fenómeno que contribuye a la estructuración de las relaciones entre ambas.

Si bien las interacciones intermetropolitanas están conformadas y organizadas por múltiples factores, sean estos geográficos, políticos, sociales y culturales, los desplazamientos de personas entre distintas demarcaciones territoriales, conforman por sus frecuencias e intensidades un factor importante que hace posible detectar tendencias socio territoriales en cuanto a ocupación, desarrollo, infraestructura y servicios públicos, así como expansión de mercados.

Se especifican las dimensiones territoriales del estudio a partir de la identificación de las áreas geográficas y las demarcaciones sociopolíticas que las caracterizan como zonas metropolitanas, lo que establece el panorama territorial de las interacciones, las cuales se enlistan según los tipos posibles a partir de aspectos de comercio, tecnología, infraestructura, gobierno, transporte, empleo, entre otros. Una vez identificadas las zonas de estudio y los distintos tipos de interacciones entre la zona metropolitana de Toluca y la zona metropolitana de la Ciudad de México, se caracteriza el fenómeno del commuting, como fenómeno interaccional de dichas metrópolis, cuya relación con las variables económicas y socioterritoriales, es parte del tejido complejo de la relación Toluca-Ciudad de México.

Como marco referencial de análisis, se considera el contexto megalopolitano en el que se inscribe el commuting inter-metrópolis, contexto que puede ser considerado en tanto contenedor, receptor, estructurante y catalizador de las relaciones Toluca-Ciudad de México, para el periodo de estudio comprendido entre 2010-2015.

Como parte de los estudios relacionados al fenómeno de metropolización en México, se han incluido trabajos de investigación en torno a la estructura urbana, medio ambiente y política pública (Iracheta, 2010; Graizbord, 2014) que abordan distintos puntos de análisis de las metrópolis. En este ámbito se inscriben los estudios del fenómeno de movilidad pendular entre zonas metropolitanas, de personas que por razones de trabajo viajan fuera del municipio de residencia hacia el espacio laboral, esto de manera cotidiana o intermitentemente durante el periodo que comprende la semana laboral. A este fenómeno de flujo pendular de trabajadores, entre municipios de una o distintas zonas metropolitanas, se le ha referido según el origen anglosajón de la palabra, como *commuting*, término con el que algunos investigadores, entre quienes se encuentran, Boris Graizbord y Rafael García se refieren al fenómeno en estudio. Aunados a estos se encuentran estudios de mayor generalización pero que contemplan el factor movilidad como eje de sus estudios, en algunos casos referidos a la estructuración de los mercados laborales (Casado, 2008), el tiempo de desplazamiento de viaje al trabajo (Nava y Ramírez, 2014), así como los patrones espaciales que registra el conjunto de desplazamientos de la población en el caso de la zona metropolitana de la Ciudad de México (Negrete, 2008).

El viaje hacia el trabajo ha representado una constante en la relación entre las dos zonas metropolitanas, intensificadas por las actividades industriales localizadas en ambas, así como la oferta de vivienda y servicios que ofrecen. Décadas anteriores al año 2000 el flujo de personas por cuestiones laborales ha sido una constante en dirección de la Zona Metropolitana la Ciudad de México, lo que ha estimulado el desarrollo de algunas investigaciones al respecto.

Si bien existen antecedentes en los que se aborda el commuting en la región centro de México, después de una revisión de la literatura existente, se encuentra que no hay investigaciones recientes, por lo menos en los últimos diez años, que aborden el estudio del commuting en el que se incluya la Zona Metropolitana de Toluca. Por esta razón el proyecto de investigación resulta pertinente, dadas las causas y consecuencias que el fenómeno en estudio tiene en la relación entre

metrópolis, geográficamente las más cercanas y por tanto con un alto grado de interacción e integración por commuting.

Esto hace necesario revisar otras experiencias de investigación, así como los referentes teóricos en que son sustentadas, no sólo en el ámbito nacional o latinoamericano, sino del continente y también de algunas experiencias europeas. Derivado de esta búsqueda se ha encontrado que se han desarrollado métodos de trabajo específicos para cada realidad social, económica y territorial, a partir de la disposición de información pertinente y válida, de lo cual resulta un panorama amplio de opciones a revisar como ejemplos y referentes para la presente investigación.

Al retomar investigaciones y experiencias en el tema (Graizbord, 2008; Boix, 2002; Nel-lo, 2012), se observa que generalmente el abordaje se basa en el cálculo de los flujos a partir de distintas ecuaciones que arrojan importantes hallazgos en cuanto al nivel de interacción entre delegaciones y municipios que conforman la zona metropolitana de la ciudad de México. Con base en estas experiencias pretendemos calcular los volúmenes de intercambio de commuters entre zonas metropolitanas, con el propósito de calcular el grado de integración por causa de la movilidad laboral, lo cual define las particularidades de este proyecto. Además parece viable correlacionar los volúmenes de intercambio con otros elementos propios del commuting, al identificar distintos tipos de commuters lo que se busca sopesar con mayor exactitud el grado de integración intermetropolitana.

Con una estructura capitular que permita delimitar el área de estudio, las interacciones que se suscitan en esa área de estudio y puntualizar el rol del commuting en esta relación, se pretende integrar el primer capítulo de este trabajo con la función de marco teórico referencial. Este es seguido de un segundo capítulo en el que por la naturaleza de la información disponible pareciera pertinente dedicarlo a la propuesta metodológica. El tercer capítulo dedicado al análisis e interpretación de resultados, y concluir con la descripción de los hallazgos y posibles líneas de investigación..

A partir del cálculo de volúmenes de commuting, aunado a la caracterización del fenómeno y tipos de commuters, se pretende aportar elementos que permitan la comprensión del rol de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) en el grado de integración con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) y viceversa.

Resultan particularmente enriquecedores los trabajos de Rafael García (2010) y Boris Graizbord (2008). El primero, referido al commuting intermetropolitano en la región centro de México a partir de la definición de ocho zonas metropolitanas: Ciudad de México (Distrito Federal, Estado de Hidalgo, Estado de México), Cuautla (Estado de Morelos), Cuernavaca (Estado de Morelos), Pachuca (Estado de Hidalgo), Puebla-Tlaxcala (Estado de Puebla y Estado de Tlaxcala), Querétaro (Estado de Querétaro), Tlaxcala-Apizaco (Estado Tlaxcala) y Toluca (Estado de México); este trabajo presenta el análisis de los *commuters* en el año 2000, a partir del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Muestra Censal (García, 2010).

Entre las aportaciones destaca la identificación de los principales nodos metropolitanos de destino y de la configuración del patrón del *commuting* en el México Central, que se explica a partir de las principales relaciones funcionales entre pares de zonas metropolitanas; para el caso del trayecto Ciudad de México-Toluca, reportan un total de 21379 commuters, (70.8 %), en contraste con los 8835 commuters que recorren el trayecto Toluca-Ciudad de México (29.2), Información que permite observar la disparidad en el intercambio, en dirección a la Zona Metropolitana de Toluca (García, 2010).

Para el segundo caso, Boris Graizbord (2008), a partir de la geografía del transporte realiza un cálculo de flujos sobresalientes entre pares, en términos de complementariedad (Graizbord, 2008:178) lo que permite entender el tipo de estructura urbana latente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, a partir del patrón de movilidad analizado en las dimensiones origen-destino, y refiriendo también viajes centrífugos o commuting excéntrico, con las

consecuentes relocalizaciones de fuentes de empleo hacia zonas residenciales suburbanas. También destaca (Nava y Ramírez, 2014) por la identificación del patrón de viajes según modos de transporte: público o privado, para lo cual se realiza el cálculo de los gradientes de viajes de origen y destino en automóvil privado, de viajes en transporte privado y público, además de densidad e ingreso, ambos relacionados con la distancia (Graizbord, 2008). El abordaje que realiza este autor aporta elementos que permiten relacionar a mayor profundidad el fenómeno del commuting con la estructura urbana de dimensiones metropolitanas.

Como referente de estudio del commuting en otras latitudes, se presenta el caso que en Madrid, España, aborda Carlos Llano (2007), quien a partir del análisis los patrones de movilidad laboral entre los municipios madrileños, datos que son deducidos de la información relativa al municipio de residencia y trabajo de los individuos, según el Censo de Población (INE, 2001), presenta matrices origen-destino (OD) de flujos intermunicipales (Llano, 2007).

La dispersión en la ocupación del territorio metropolitano, muestra como algunas ciudades han rebasado la delimitación político administrativa local que las contenía, lo que ha dado pauta a la formación de metrópolis que por su carácter integrador de varias localidades, se ha constituido en unidad funcional frente a otras ciudades y metrópolis.

El investigador Boris Graizbord, al entender la metropolización como: “el crecimiento de la ciudad que física y funcionalmente desborda los límites jurisdiccionales del asentamiento original, y que va más allá de la región circundante”(Graizbord, 2014:12), observa la movilidad por cuestiones de trabajo, como parte de dicho crecimiento y desbordamiento, un fenómeno que es importante dimensionar en tanto que su contribución al crecimiento de la ciudades y en lo referente a su rol en la relación entre zonas metropolitanas, como es el caso del presente trabajo.

Para el presente proyecto, residencia y ocupación, son las categorías de lo físico y funcional, que interesan en la medida en que los desplazamientos en el territorio representan un volumen importante en los indicadores de movilidad urbana. Así, la expansión en el territorio ha generado un fenómeno observable en dos variables: distancia y tiempo, refiriéndose a la distancia que hay que recorrer en el territorio entre el lugar de residencia y lugar de trabajo y, cuya duración se vincula con el uso de infraestructura y el tipo de transporte utilizado para la movilidad por cuestión laboral, fenómeno que para este trabajo se referirá como “commuting”.

Este fenómeno se explica a partir de un contexto socioeconómico global, desde que a finales del siglo XX, con el auge del orden económico globalizador, en buena parte de los países del mundo, tal y como lo refiere José Fernández “se observa una creciente ocupación del territorio por una densa malla de carreteras de alta capacidad, un despliegue de extensos conjuntos residenciales y productivos en las periferias urbanas, un mayor alejamiento del binomio residencia-empleo” (Fernández, 2006:15). En consecuencia, durante los primeros quince años del presente siglo, se han visto intensificados los movimientos pendulares entre ciudades por motivos de trabajo, commuting, que es útil analizar para identificar tendencias que contribuirán a la estructuración de las relaciones intermetropolitanas, y a su vez en la configuración particular de una región de zonas metropolitanas, la megalópolis de la Ciudad de México. De esta manera podemos identificar algunas de las causas del fenómeno en estudio: la dispersión en el territorio, el consecuente alejamiento entre lugar de residencia y lugar de trabajo. Hoy un número considerable de habitantes en esta condición, el impacto de esta realidad en el uso de la infraestructura vial y los efectos viales visibles en los congestionamientos en horas pico, así como los efectos sobre el medio ambiente producto del uso masivo de transporte automotor. Además existe la dimensión temporal, en cuanto al tiempo de duración de los trayectos por cuestión laboral como elemento de impacto directo en las personas, por ejemplo, en cuanto a su rendimiento laboral y salud en general.

De esta manera la movilidad por cuestiones laborales se instala como un fenómeno importante en la dinámica de las ciudades, dado el volumen de movilidad e impactos en el territorio. En el abordaje en este trabajo, se pretende estudiar dicho fenómeno preguntándonos, junto a estudiosos de este tema acerca de la gente que viaja por cuestiones de trabajo, quienes desde la investigación de la situación de transporte en zonas metropolitanas mexicanas, han retomado el fenómeno del commuting, en tanto su relación con el transporte, en donde delinean el desarrollo de sus propuestas a partir de cuestionamientos que parece clave retomar para el presente proyecto. Entre las preguntas relacionadas con el commuting, de las que se parte son: ¿hacia dónde y de dónde? (se trasladan los commuters), ¿qué características las distinguen? (movilidad por cuestiones de trabajo), ¿cómo deciden hacerlo? (tipo de transporte), ¿qué efectos tiene ese movimiento en el lugar de origen y en el destino, para un grupo determinado y para la sociedad en general o la región?” (Graizbord, 2008:105).

Los investigadores Emelina Nava y Jaime Ramírez, retoman con un enfoque más específico el fenómeno, pues han abordado las dimensiones variadas de comportamiento, tanto en tiempo invertido como en propósito, tipo de trayectoria y ámbito de alcance de la movilidad dentro de una zona metropolitana, identificando patrones de intercambio entre distintas unidades económico administrativas (Nava, E. y Ramírez, J. 2014). Al identificar a las personas que participan como actores del commuting, a quienes se les refiere como commuters; aunados a los anteriores abordajes para el presente proyecto de investigación, se propone agregar los siguientes cuestionamientos: ¿cuáles son las características de los commuters? ¿qué características tienen los lugares de origen y destino de los distintos tipos de commuters?, ¿qué relación guarda este tipo de movilidad con el acceso y uso de la infraestructura?, ¿cómo se caracteriza la diferenciación residencial por tipo de commuters? ¿cuál es el uso que hacen de las telecomunicaciones los commuters? y ¿cuáles son las tendencias del commuting en las relación intermetropolitana, Toluca-Ciudad de México?.

Entre las características del commuting se encuentran: 1) origen, 2) destino y 3) tiempo de recorrido, entre otras; por lo que identificar las características del commuting entre la Zona Metropolitana de Toluca y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México podría aportar elementos acerca de sus causas y efectos en las dinámicas metropolitanas, que permitan un análisis más profundo de las relaciones entre metrópolis, a la vez del entorno megalopolitano, entendido como elemento complementario y estructurador de las relaciones entre ciudades. De esta manera habrá de considerar tres escalas de interacción: metropolitano, referido al commuting entre los municipios de una zona metropolitana; intermetropolitano, entendido como el intercambio por commuting entre dos o más zonas metropolitanas; y megalopolitano, visto como los intercambios por commuting desde las zonas metropolitanas que integren la megalópolis. Para el caso que nos ocupa, se dispone de información para los tres niveles de análisis de la denominada megalópolis de la ciudad de México. Los primeros dos como elementos sustantivos de este trabajo, y el tercero como referente del mismo.

A partir de las experiencias, hallazgos de investigación y aportes metodológicos de quienes han realizado estudios relacionados al commuting, se pretende abordar este fenómeno entre la Zona Metropolitana de Toluca y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, a partir de los siguientes cuestionamientos :

¿Cómo los volúmenes de intercambio por commuting en correlación con otros elementos de interacción explican la integración entre zonas metropolitanas?

¿Cuáles son las tendencias de integración intermetropolitana a partir de la articulación por commuting?

¿El commuting expresa los patrones y tendencias que permiten identificar el grado de integración intermetropolitana como parte de la red de interacciones, con tendencias de crecimiento e integración megalopolitanas?.

A partir de estos cuestionamientos se establece el planteamiento hipotético en el sentido de inferir que los flujos de intercambio intermetropolitano se organizan a partir de patrones específicos, de carácter espacial y social, lo cual se pretende corroborar en esta investigación. En este sentido se puede suponer que los intercambios se realizan en mayor grado entre unidades territoriales más cercanas, como por ejemplo, el caso de Toluca con las delegaciones centrales de la Ciudad de México, o bien el caso de Metepec con la delegación Cuajimalpa de la Ciudad de México. También se supone que existe un mayor grado de expulsión de commuters de la Zona Metropolitana de Toluca hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, que a la inversa; con un alto grado de intercambio por commuting e incidencia en las actividades socio-económicas y de ocupación del territorio para el periodo comprendido entre el año 2000 y el año 2015.

El objetivo general es identificar los patrones de integración intermetropolitana a partir de los flujos por commuting, como fenómeno que refleja las transformaciones espaciales y socioeconómicas de las relaciones intermetropolitanas. Lo anterior se pretende alcanzar a partir de la elaboración de un marco teórico que identifique la importancia del fenómeno del commuting en las relaciones entre zonas metropolitanas, con el consecuente diseño de un marco metodológico por medio del cual se pretende medir los intercambios por commuting y sus implicaciones espaciales, en la relación entre las zonas metropolitanas de estudio. Como parte de la investigación se medirán e interpretarán los patrones de interacción entre zonas metropolitanas, producto de los movimientos pendulares por razones laborales, a partir de ponderar la importancia del commuting en la relación entre las zonas metropolitanas de estudio. Con estos objetivos se pretende profundizar en el estudio de los factores que delinean la relación entre zonas metropolitanas.

El método utilizado en este proyecto corresponde al método intelectual, de carácter hipotético deductivo, consistente en observar el fenómeno y de manera posterior formular una hipótesis que explique el fenómeno del commuting, para ser

corroborada o refutada, comprobando los enunciados deducidos de la misma. Esto una vez que se haya revisado exhaustivamente la literatura de carácter científico que versa sobre el fenómeno, para después aplicar un método de trabajo con fases de investigación específicas.

El método de trabajo realizado es de gabinete, en el que se realizó una búsqueda de fuentes bibliográficas, estadísticas y cartográficas, organizado en cuatro etapas: 1) construcción del marco teórico referencial, 2) búsqueda de datos y elección del volumen de información a procesar, así como el análisis mediante distintos métodos, 3) cálculo de flujos por commuting con metodologías especializadas y 4) interpretación de resultados.

Las técnicas que se usaron en esta fase de la investigación, son las técnicas matemáticas y estadísticas, consistentes en calcular algunas relaciones y cocientes que dan una idea del carácter del fenómeno. En los cálculos detallados llega a los instrumentos específicos, por ejemplo el cálculo de los flujos sobresalientes, con derivaciones en el cálculo de flujos significativos, instrumento propuesto por esta investigación. El trabajo aborda el fenómeno a través de los métodos cuantitativos, que permiten la medición de las características del fenómeno, que se expresen a través de variables que puedan ponderarse.

La investigación, está ordenada en cuatro fases: 1) Identificación de teorías y conceptos, elaboración metodológica, análisis de variables y elaboración de conclusiones. La primera fase, dedicada a la identificación de teorías y conceptos, a través del método deductivo y la técnica de investigación documental, se elabora el marco teórico conceptual que nos permite partir de generalizaciones aplicables al objeto de estudio, al definirlo, caracterizarlo e identificar conceptos y elementos que permitan el análisis del commuting como fenómeno estructurador de las relaciones entre unidades funcionales, específicamente de las Zonas Metropolitanas del centro de México.

En segunda fase se hace una definición de la metodología a seguir para los análisis subsecuentes, por lo que se aplica el método deductivo, y a partir de la técnica de investigación documental, habrá de ponderarse el cuerpo metodológico que sea aplicable al fenómeno, al delimitar las zonas de estudio y las variables consideradas para el análisis. Por lo que se establece un área de estudio, denominada zona de commuting, ubicada entre las dos Zonas Metropolitanas de estudio, como unidad fundamental de ubicación del fenómeno.

En la tercera fase, a través del método de análisis y de la técnica de construcción de tablas, cálculo de flujos significativos e interpretación de resultados de los procesamientos de datos estadísticos, se realizan los cálculos específicos y el análisis de los mismos, en cuanto a volúmenes de intercambio por commuting y sus correlaciones con otros elementos de interacción entre las zonas de estudio. Por ejemplo, el tipo de transporte, el tiempo destinado al viaje, el costo del viaje, el lugar de origen y destino de cada viaje, la periodicidad del mismo y las características específicas de quienes viajan; los commuters, se agrupan en distintos tipos de análisis, según sea el caso y perfil de cada uno de ellos.

Finalmente en la cuarta fase, con un método de síntesis a través de la identificación de patrones, se pretende evaluar el grado de integración entre zonas metropolitanas a partir del commuting, y relacionar estos patrones con el uso del territorio. También se pretende comprobar los grados de participación por expulsión de trabajadores por commuting, de cada una de las zonas metropolitanas.

CAPÍTULO 1

MOVILIDAD LABORAL Y TERRITORIO

Este capítulo pretende mostrar el contexto del commuting, en cuanto a los conceptos que explican los procesos de expansión y estructuración urbana, además de las escalas de análisis que atañen a este tipo de movilidad pendular, relacionadas con los enfoques que abordan este tipo de estudios, como marco referencial y de caracterización del commuting.

Se incluye tres subcapítulos, en cada uno de los cuales se retoman referente teóricos y experiencias de otros trabajos de investigación, con el propósito de acercarse a los elementos del objeto de estudio de este proyecto: el commuting en el contexto de estructuración metropolitana. De tal manera se busca entender conceptualmente el fenómeno e identificar los abordajes a través de los cuales se ha estudiado o referido el commuting como un elemento de importancia de las ciudades, así como delimitar el territorio en el cual se inscriben los elementos en interacción: las zonas metropolitanas de Toluca y la Ciudad de México.

En el primer subcapítulo se presenta una relación de conceptos acerca del proceso de expansión e integración urbana, así como el contexto de integración metropolitana. El segundo subcapítulo incluye el análisis de lo metropolitano y megalopolitano como contextos en los que se presenta el fenómeno de estudio, el commuting intermetropolitano. El tercer subcapítulo aborda los enfoques con los que este trabajo se acerca al estudio de las interacciones entre zonas metropolitanas.

Describir y analizar la articulación de estos tres elementos del fenómeno, así como sus causas y efectos, es el propósito de los siguientes subcapítulos, que a manera de marco teórico referencial busca establecer los fundamentos conceptuales a partir de los cuales se pretende abordar el objeto de estudio.

1.1 Zonas metropolitanas y megalópolis

Este apartado presenta una revisión conceptual acerca de los procesos de urbanización en la configuración metropolitana que consiste en una selección y síntesis explicativa de procesos de urbanización, retomados de distintas perspectivas teóricas, a partir de las cuales se definen e interpretan fenómenos territoriales diversos y distantes. Esto muestra elementos acerca de la configuración de los procesos urbanos y su comprensión, como un marco explicativo y contextual del proceso de metropolización actual, así como sus vertientes futuras, visibles a partir de las tendencias de crecimiento, de interacción y organización interna. Es así, como se observan intersecciones entre conceptos, algunas de carácter complementario, otras excluyentes aunque no en su totalidad, y otras que muestran correlaciones fuertes que permiten identificar articulaciones conceptuales a partir de la comparación de morfologías y dimensiones de estructuras urbanas para sintetizar distintos abordajes de lo urbano y sus aportaciones a la comprensión e interpretación de los procesos de urbanización que convergen actualmente. Esto permite visualizar traslapes conceptuales a partir de los fenómenos de urbanización observados en la funcionalidad de las estructuras urbanas.

Identificar las concurrencias o traslapes entre conceptos, visibles en las representaciones de la estructura urbana a la que se refieren, es posible en dos sentidos:

1.- Definir los traslapes conceptuales visibles en la estructura urbana, a partir de la representación simultánea de dos o más procesos urbanos, que no son definitorios en su totalidad de ciertos espacios.

2.- Especificar los cambios de escala en el análisis de los fenómenos urbanos, como parte de la construcción del conocimiento de lo urbano. Esto de acuerdo a la denominada nueva epistemología de lo urbano (Brenner y Smith, 2015) y el despliegue de las siete tesis que definen esta reconfiguración conceptual, entre las que destaca la referida al carácter planetario de la urbanización, como

componente macro-escalar de análisis, diferenciado de otros abordajes cuyo enfoque es acotado a escalas menores, sean estas nacionales, subnacionales, regionales o megalopolitanas, metropolitanas o locales.

Este fenómeno evolutivo de los procesos urbanos, permite y a la vez hace necesario el ajuste en la escala de observación y análisis, así como la visualización de espacios no definidos, dentro de las estructuras urbanas conocidas, atribuibles a la influencia de estos procesos. Como ejemplo de dicho despliegue conceptual que se muestra a partir del cambio en escala de análisis, se puede identificar los intersticios espaciales entre dos o más centros articulados funcionalmente.

Esta articulación funcional se refiere a como entre distintos nodos se dan intercambios de todo tipo, a partir de los cuales se regulan las relaciones entre estos, con un impacto directo el uno sobre el otro, que para el caso de las ciudades se observa en la transformación y adaptación funcional de su estructura urbana y dinámicas económicas y socio-culturales. Lo que constituye la base para operar canales por los que fluyen todo tipo de intercambios, definiendo proximidades entre nodos, para el caso que nos ocupa, entre zonas metropolitanas.

Retomar de la Economía Urbana el concepto de concentración como principio detonador y organizador de las ciudades, es útil para identificar los procesos de innovación y progreso, posibles sólo por la proximidad suscitada por la interacción suscitada en mayor medida por la concentración, como una variable de análisis histórico, lo que es el principio del encadenamiento conceptual del que devienen reconfiguraciones en la estructura y ocupación urbana expresados en el modelo de ciclo de vida de las ciudades citado por (Pacione, 2005).

Las ciudades han sido observadas y estudiadas teniendo en cuenta las dimensiones de ocupación del territorio, referidas a la integración dentro de límites político administrativos, o a partir de la integración funcional vista desde lo económico, al tener en cuenta el cambio de escala en el análisis de los procesos

de expansión urbana; de esta manera la ciudad se extiende a partir de un centro fundacional, pero es cuando la expansión de la ciudad rebasa los límites establecidos, sean político administrativos, horográficos o económicamente funcionales, que se observan procesos urbanos por medio de los cuales evolucionan las ciudades. Esto implica el estudio del proceso y sus consecuencias en la transformación de la estructura urbana.

Desde una escala planetaria, que permite mirar múltiples procesos de la evolución de las ciudades, a partir de la interrelación de ellas, se constata un armado a manera de un rompecabezas, en que el territorio no está ocupado en su totalidad, sino que se observan extensos espacios entre las ciudades, constituidas por campos y mares, que no presentan ocupación urbana y, otros con presencia de ocupación humana que por el grado de concentración no resultan significativos para su inclusión en el análisis. A partir de una reducción de escala de análisis, se identifican intersticios espaciales, los cuales se visualizan en torno a lo megalopolitano y metropolitano, a partir de lo cual es posible simular de manera esquemática la interrelación de los conceptos construidos que tratan de explicar la evolución de las ciudades. En este eje de razonamiento, los intersticios cambian de tipología, según la escala desde la cual se observen, pueden referirse al ámbito intraurbano, metropolitano, megalopolitano o mesoregional. Por ejemplo, podría ser que la ocupación discontinua del territorio, percibida en una escala intraurbana, muestra espacios intermedios en los que todavía no se ha construido o bien no se realiza una actividad económica de relevancia, esto es visible en los terrenos que son utilizados como estacionamientos y los terrenos baldíos que se observan dispersos en los intermedios de la estructura urbana.

A escala metropolitana, los intersticios son más visibles, pues las dimensiones de espacios no ocupados o no construidos, suelen ser mayores, dada la extensión del territorio metropolitano, en el cual se notan los fragmentos de lo que era campo y que han quedado circundados por la expansión urbana, o bien a los costados de las vías de comunicación que conectan a los municipios de una metrópoli.

En el análisis a escala supra metropolitana, se pueden identificar intersticios en dos contextos: a los costados de las vialidades que conectan a dos zonas metropolitanas, o bien, los que existen entre metrópolis, en relación con otros centros urbanos de menor tamaño, pero que forman el tercer vértice de una triangulación por conexión vial entre dos metrópolis y un centro urbano de menores dimensiones. De este modo la expansión urbana más allá de los límites metropolitanos, presenta el cambio hacia una escala supra, a reservas de las conexiones con centros de menor tamaño dentro de la región.

A escala mesoregional, se pueden identificar espacios entre las distintas zonas metropolitanas, sobre todo en lo que se refiere a la articulación con centros de menor tamaño y en secuencia muy próxima con la red de caminos que conectan a todos los centros urbanos, independientemente del tamaño. Es a esta escala cuando estructuras urbanas entendidas como el resultado de procesos como la contraurbanización o la rururbanización, muestran características que podrían identificar a estas estructuras como parte de la expansión urbana más allá de los límites metropolitanos. Entre ellos subyacen espacios no ocupados, identificados como intersticios a escala meso, en donde los territorios ocupados, aún en su dispersión, son parte de la expansión urbana, dejando espacios intermedios entre zonas metropolitanas y los centros de menor tamaño y rango ubicados en el territorio regional.

Podría ser que los intersticios ubicados entre dos o más zonas metropolitanas puedan ser espacios en donde se puedan formar centros urbanos pequeños, clusters o áreas de servicios, que desde la variable económica, ayudan a caracterizar la ocupación del territorio en términos funcionales, propios de una malla de relaciones.

Con una escala de análisis planetaria (Brenner, 2015), factible gracias a las posibilidades informacionales y tecnológicas de la época, la mirada de las relaciones entre ciudades, -sean estas de carácter económico, político, social, laboral, demográfico, entre otros-, se asume como una mirada contextualizada en un tejido de pautas planetarias que ayudan a explicar fenómenos de carácter local

o regional, inscritos en una malla de relaciones recíprocas, dadas en un entorno planetario. Mallas cuyos componentes pueden ser de carácter territorial, económicas, de innovación, demográficas, de flujos, sea de personas o de información, además de observar variedad de articulaciones entre los distintos nodos de la malla, que ayudan a identificar intercambios funcionales entre centros urbanos y reconfiguraciones de la estructura urbana.

Este es un ejemplo, de cómo los marcos de explicación de los procesos de urbanización siempre tienen en consideración una variable compartida, la escala espacial, referente de ubicación de los conceptos dentro de contextos contenedores y estructuradores de los procesos. De tal manera que un mismo proceso, puede representar distintas lecturas, dependiendo de la escala analítica que se utilice.

Es así, que cuando se observa que los procesos de urbanización no sólo atañen a una frontera político administrativa, sino que se traducen en un proceso de interrelaciones de carácter multiescalar, propiciadas entre otras cosas por transformaciones en las regulaciones y en las políticas “locales”. Como ejemplo se puede mencionar el establecimiento de la escala subnacional, asociadas a un rol económico o político en el concierto nacional o global; o cuando se identifica una nueva corriente para entender lo metropolitano, en donde los gobiernos locales y regionales priorizan esta postura en tanto despunta el crecimiento económico, la realización de megaproyectos, la búsqueda de la equidad y la participación, con una mirada multiescala, desde lo local a lo planetario (Brenner y Scmith, 2015:172).

Es el tamaño, uno de los elementos que determinan los instrumentos, el método e interpretación de los datos en torno al estudio de lo urbano, en donde el proceso expansivo es interpretado como urbanización, el cual cuando atraviesa de manera transversal los patrones de organización territorial (Brenner y Scmith, 2015:171), salen del marco de explicación dicotómico planteado por el contraste entre: lo urbano y rural, así como lo interno y externo, en una concepción contemporánea

de los procesos de urbanización, con una característica propia de la época, la idea de la proximidad planetaria, vía las telecomunicaciones y los avances en la tecnología del transporte, para lo que habrá que tener en consideración una escala de análisis de tal dimensión.

Con esta mirada de contexto planetario, el análisis de los procesos urbanos a escalas regionales o menores, ayuda a reflexionar acerca de los fenómenos a partir de las inercias económicas y políticas internacionales, según sean los tipos y grados de interacción que tenga una ciudad dada con los centros o subcentros urbanos de la región.

La referencia en lo general de los procesos de urbanización, es decir de sólo un fenómeno de estructuración urbana, remite a la ciudad en específico, en donde la concentración demográfica y por tanto de las actividades humanas son los detonantes, los cuales explican los procesos de urbanización. La concentración por sí misma es el paradigma dominante para los recientes abordajes, catalogados como de triunfalismo urbano (Brenner y Scmith, 2015:156), y que por sí mismos son referentes desde los cuales se explican las bondades de la proximidad física, con vertientes intelectuales y de innovación, las cuales sólo se pueden dar en las ciudades, en contraste con lo rural, que condena a sus habitantes a toda clase de limitación (Glaeser, 2011:26).

Desde los modelos que con base en el principio de aglomeración han explicado la estructuración y funcionamiento de las ciudades, hasta la ciudad difusa, se puede explicar lo urbano como un mosaico que ayuda a entender la diferenciación de la ciudad (Zárate, 2012). Es en este mosaico, en donde se pueden identificar espacios intermedios de la estructura urbana, visibles en la discontinuidad, que se constituyen en intersticios espaciales que no son reclamados por ningún proceso, sino hasta que representan un elemento de peso para cualquiera de los centros urbanos, teóricamente equidistantes que pudiesen reclamarlos dentro de su área y dinámica de influencia.

Estos espacios intermedios son atravesados por los flujos, de personas, mercancías, información, etc; que a su paso van delineando la funcionalidad de estos espacios, hasta que son aprovechados por algún agente o reclamados por algún proceso de expansión urbana o migración.

Desde la visualización de la centralidad, presente en la literatura con un claro ejemplo: el Distrito Central de Negocios, en ocasiones superpuesto o contiguo al núcleo fundacional, hasta la diferenciación residencial, que fundamentaron el modelo de estructura urbana concéntrica (Zárate, 2012), se trata de dar cuenta de la estructuración urbana (en anillos concéntrico), en donde hay una diferenciación localizada de los usos de suelo, según la función y el nivel de la renta de los ocupantes. En esta visión no hay intersticios propiamente dichos, pues todo se basa en la dualidad ciudad-campo, adentro-afuera. Este modelo parte y expone de fondo el fenómeno de la concentración como fortaleza de las ciudades y detonante de nuevos procesos de urbanización producto de la aglomeración, siempre con el centro como elemento a partir del cual se explica el resto de las dinámicas de la ciudad, es decir, puede entenderse como una primera fase de la concentración, la cual ha dado paso a otras maneras de estructuración de lo urbano como resultado de esta primera fase (concéntrica).

Es a partir de la expansión urbana horizontal que en la literatura se identifica como suburbanización, en contraste con el crecimiento vertical de las ciudades, producto de las innovaciones tecnológicas aplicadas a la construcción como la utilización del acero, la electricidad y el uso del ascensor (Glaeser, 2011:247-248), han posibilitado el incremento demográfico de la centralidad en sociedades con recursos suficientes, construyendo hacia arriba, en provecho de sus ocupantes, cuya localización empresarial o residencial les hace beneficiarios de la proximidad al centro.

Las limitaciones del crecimiento vertical de las ciudades a partir de la construcción de edificios, como las restricciones reglamentarias (Glaeser, 2011:259-260), inhiben la concentración, con las sucesivas vertientes hacia la expansión urbana

de tipo horizontal, en anillos concéntricos en una primera etapa y posteriormente en procesos de suburbanización, desurbanización, desconcentración, entre otros procesos urbanos. Otros abordajes teóricos y empíricos contemplan el distrito central de negocios (DCN), pero con el uso de las vías principales de comunicación y transporte, o bien, la diversidad de los usos de suelo con sus diferenciaciones polinucleares, tal y como lo propusieron, Hoyt en 1939 y, Harris y Ullman en 1945, respectivamente. Abonan al supuesto de la concentración con elementos de variación morfológica de las ciudades, sobre las bases de la localización económica que ayudan a explicar no sólo la reestructuración de lo urbano, sino a asentar las bases de la proximidad, según la localización, ya sea respecto a un solo núcleo o referida a “núcleos múltiples que explican las características generales de las ciudades” (Zárate, 2012:110).

Es en esta fase de expansión funcional del centro en donde se comprueba que el crecimiento de las ciudades no se realiza de manera uniforme ni continua, sino que con la implementación de avances tecnológicos y la diferenciación en la ocupación por nivel de renta; se crean anillos concéntricos, y en algunos casos anillos periféricos producto de la utilización del automóvil, como bien lo refiere para el caso de los Estados Unidos Peter Hall, al referir una etapa importante de la expansión urbana a partir de la masificación del uso del automóvil, dedicando todo un capítulo del libro Ciudades del Mañana, a “La Ciudad de las Autopistas” (Hall, 1996).

Entre los tipos de urbanización que plantean las autopistas, pueden distinguirse los procesos de expansión urbana en asentamientos en el campo (rururbanización), o bien, el proceso que desde los años setenta ha caracterizado la expansión urbana estadounidense, el surgimiento de los suburbios.

Respecto a la ciudad dispersa, al especificar las etapas del modelo de desarrollo urbano que Michel Pacione retoma de A. Champion, contrasta el modelo teórico con las evidencias empíricas que están documentadas en la literatura, donde se muestran las tendencias de las cuatro etapas propuestas por Champion (Cfr.

Pacione, 2005:83-84). Estas etapas son: urbanización, suburbanización, contraurbanización y reurbanización, las cuales en un modelo cíclico ayudan a interpretar los cambios morfológicos de las ciudades, con un rebase de la escala metropolitana, principio de una nueva expansión hacia lo planetario.

Es aquí, en la presencia de estos cuatro conceptos, que se verifica la ampliación de la escala de análisis y el punto de observación de lo urbano, que se realiza no del centro hacia un afuera próximo (periferia), sino hacia otros contextos foráneos más alejados y con un elemento esencial: las fluctuaciones de concentración poblacional del centro, punto de quiebre temporal del paradigma de la centralidad.

Con la reubicación de la residencia de la población más allá de la centralidad se verifica la dislocación espacial entre lugar de residencia y lugar de trabajo, a partir de lo cual surge el commuting en su expresión más simple: población que reubicó su residencia pero que viaja al Distrito Central de Negocios a sus actividades laborales.

Dependiendo del contexto de análisis, el fenómeno de expansión urbana presenta ciertas características; para el caso específico de la suburbanización, el ejemplo más palpable se observa en los Estados Unidos, donde la expansión urbana originada por las nuevas formas de transporte, en las que los descubrimientos tecnológicos, la ampliación de la red de transportes y la reubicación geográfica de la gente y de las empresas que aprovechan las ventajas de las nuevas formas de transporte (Glaeser, 2011), constituyen la versión ampliada de la explicación de Hoyt. Así, surge una periferia suburbana, en la que las localizaciones residenciales y de consumo son parte del área de influencia de un centro, convertido en un polo de atracción, de una zona metropolitana, en donde los distintos subcentros y tipos de suburbios, se conectan funcionalmente con el centro articulador. Un ejemplo claro son los flujos por commuting entre distintos suburbios, conformando desplazamientos a escala intrametropolitana.

De vuelta a las cuatro etapas retomadas por Pacione, Giuseppe Dematteis (1998) se refiere a la suburbanización como modelo explicativo de la expansión urbana,

tanto en países anglosajones como en la Europa mediterránea, donde observa una etapa de declive demográfico (de los centros), conocido como desurbanización. Destaca que de manera paralela, se ha presentado el fenómeno denominado contraurbanización, como modelo extremo de la expansión urbana, “con la espera de una hipotética recuperación del núcleo central (reurbanización)” (Dematteis, 1998:20).

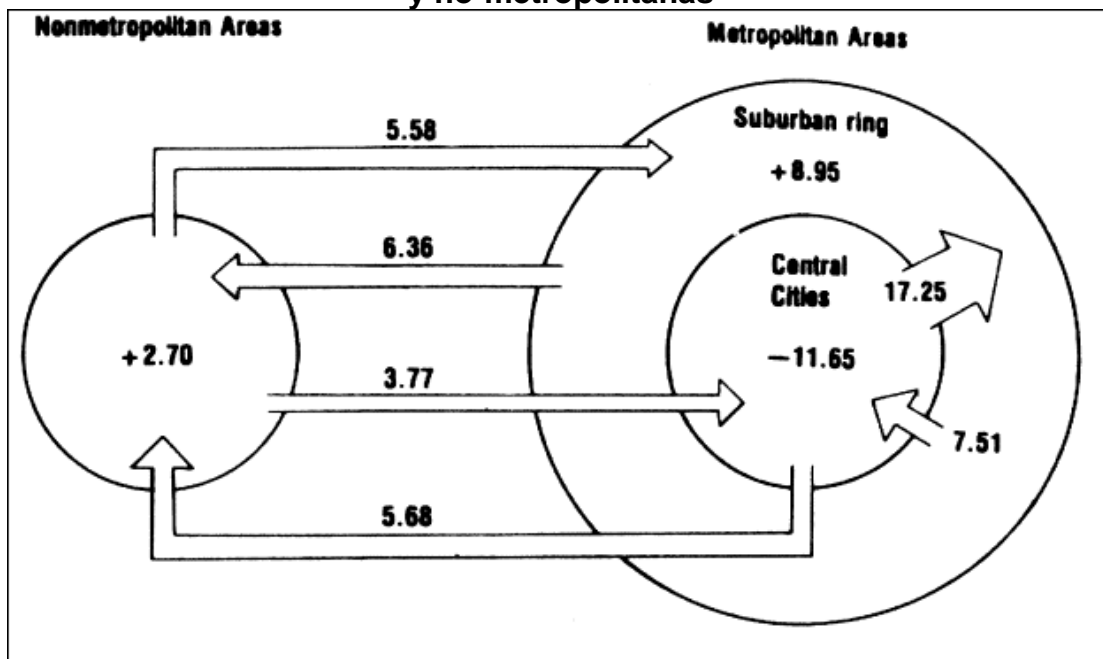
Se puede interpretar esta secuencia de dilatación-contracción de los volúmenes demográficos, con una visión cíclica (Pacione, 2005), de la cual han surgido centros urbanos (medios), constituyéndose en nuevos centros, de donde se pueden identificar dos dinámicas positivas: la primera presente en la literatura francesa denominada periurbanización, y la segunda que se refiere a las formas de expansión independientes de los campos de polarización de los grandes centros, que ha sido denominada como ciudad difusa (Dematteis, 1998). En medio de estos flujos migratorios, se encuentran los flujos por commuting como una variable que permite que los procesos de migración se den de manera parcial, esto es, que una familia cambie de residencia, hacia algún suburbio, pero que uno de los miembros viaje de manera diaria al trabajo hacia el centro que abandonó como residencia.

Esta dispersión de los procesos urbanos, más allá de los límites metropolitanos, ha sido observada a partir de un ajuste en la escala de análisis, en el que “las nuevas formas de movilidad territorial de las familias hace que los desplazamientos demográficos relevantes dentro de la región funcional urbana tengan el mismo significado de aquellos que se daban entre los barrios de un único centro urbano” (Dematteis, 1998:23). De esta manera se observa una evolución en la escala de observación y análisis que permite visualizar procesos supraregionales, con alta interrelación demográfica, económica, de innovación, de interacción espacial, comunicativa y concretamente en la movilidad diaria de personas.

El commuting de personas a mayores distancias, posible gracias a los avances tecnológicos aplicados al transporte, replica esta expansión urbana, pero a escalas mayores; asumiendo la analogía de la migración del barrio-región funcional urbana, para el caso contemporáneo aplicado al commuting se puede expresar como el flujo entre centros de una zona metropolitana deriva hacia intercambios intermetropolitanos.

El fenómeno de la contraurbanización es un buen ejemplo para explorar los supuestos que nos hemos planteado, dado que se da cuando existen desplazamientos fuera del área metropolitana, provocando un despoblamiento, no sólo del centro sino del área suburbana, dando así lugar a otro espacio de ocupación, sea este el campo u otro centro de menor tamaño. La pregunta es: ¿que provoca la relación con la movilidad diaria de personas, de este despoblamiento metropolitano en favor de un repoblamiento no metropolitano? (Figura 1).

Figura 1. Desplazamientos de población entre áreas metropolitanas y no-metropolitanas



Fuente: Arroyo, 2001

En el supuesto de dichos intersticios producto de los procesos urbanos mencionados, interesa centrar el análisis en la escala metropolitana, al observar los flujos migratorios centro-periferia-centro, y centro-suburbios, los cuales con el avance de las tecnologías de comunicación y de transporte han sido substituidos por mayores volúmenes de movilidad cotidiana.

La migración como variable demográfica explicativa de los procesos como: contraurbanización y suburbanización, ha sido utilizada para medir dichos procesos a escala regional (Arroyo, 2001). Para el caso del ámbito metropolitano, se ha designado a la movilidad residencial intraurbana un ingrediente principal, causa y efecto de la dinámica de la metrópoli (González, 2014). Sin embargo, aunado al ajuste residencial y la migración, aparece un elemento clave: la movilidad de carácter pendular, entre los lugares de residencia (periferias, suburbios y campo) y los núcleos centrales de gran y mediano tamaño, que funcionan como centros de trabajo y articulación económica. Lo que caracteriza una relación de tipo funcional entre centro, subcentros y áreas exclusivas de residencia (elementos que podríamos referir como nodos urbanos, utilizando una analogía de red), a través de líneas de conexión, como las carreteras, vialidades o rutas de transporte, por medio de las cuales se establecen los flujos de personas día a día.

Los trayectos de estos flujos, atraviesan espacios no urbanizados, que suponen cierta discontinuidad, espacios que se vuelven intermedios, intersticios que por la propia dinámica relacional entre los nodos urbanos, visibles en los flujos de personas cobran relevancia para los procesos de expansión urbana. Una variable que puede considerarse para medir este intercambio pendular cotidiano, es el commuting, término anglosajón que se define en la literatura especializada como la movilidad pendular cotidiana por cuestiones de trabajo (García, 2010; Graizbord, 2009). Además de que producto de los avances en las tecnologías de la comunicación y del transporte, el commuting ha sido visualizado como sustituto *-temporal-* de la migración (Graizbord, 2009) y como fenómeno a partir de cual se

pueden establecer áreas específicas de movilidad entre ciudades, siendo denominadas áreas de commuting (Veneri, 2015).

El desarrollo de la movilidad la ha convertido en parte del proceso de estructuración económica, social y territorial de nuestra realidad, fenómeno que presenta aspectos positivos y otros más problemáticos, pero que en todo caso, es esencial para analizar las transformaciones del territorio. Por lo tanto, debe formalizarse el fenómeno de la movilidad de tal modo que sea posible analizarlo, y de este modo hacer frente a las necesidades, carencias, oportunidades o retos que esta evolución plantea. (Ne-lo, 2012).

El contar con mediciones y métodos replicables para las diferentes realidades urbanas, es uno de los retos y posibilidades para que los flujos por commuting sean considerados como un fenómeno susceptible de análisis transversales junto con otros fenómenos de lo urbano y migratorio, con sus respectivos impactos en el territorio, sea este de urbanización continua o discontinua.

Lo anterior se puede aplicar a otro nivel de análisis, esto es, a escala mesoregional, en donde podrían identificarse intersticios en un contexto megalopolitano, con sus respectivas potencialidades calibradas según la propia dinámica relacional entre ciudades. La migración sigue explicando en términos demográficos esta relación, pero en mayor medida se visualiza en una relación de carácter funcional sustentada, entre otras variables, por el commuting. Este puede ser de tipo metropolitano, intermetropolitano y/o megalopolitano, como variable de los flujos que dibujan una red articuladora funcional que delinea el uso y forma del territorio.

El commuting como bien excéntrico por naturaleza, refleja cambios en la estructura urbana y en el uso del suelo (Graizbord, 2008:80), lo que incluye los cambios de la ciudad a partir de la expansión urbana y a los intersticios internos y externos a esta expansión, esto es, entre los nodos urbanos, según sea la escala de análisis. De esta manera interesa observar como el commuting a distintas escalas provoca y al mismo tiempo refleja transformaciones en la estructura

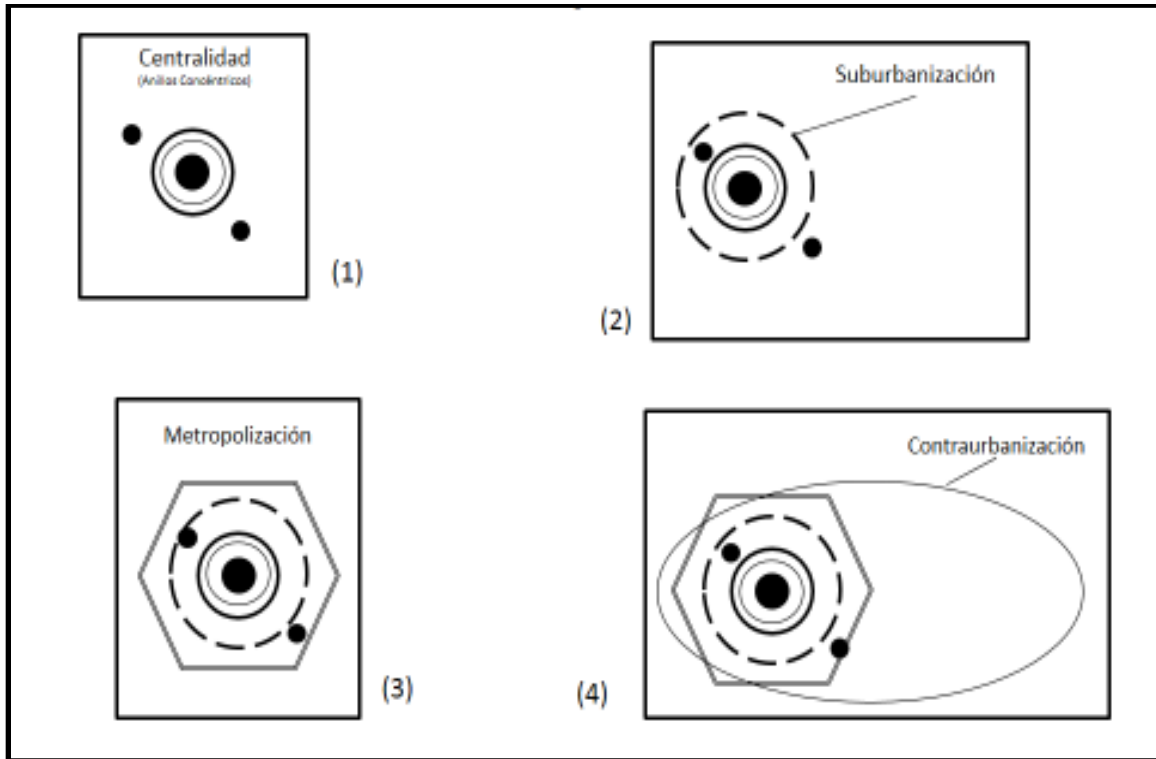
urbana, principalmente en lo que a ocupación y tipo de uso de los intersticios se refiere, a lo que se añade la necesidad de revisar las maneras de aproximarse a dicho fenómeno presentes en la literatura. La Interacción, refleja cambios en la estructura urbana, por tránsito de la fuerza de trabajo, que incrementa las posibilidades de influencia de factores económicos, demográficos y urbanos, para la ocupación de los territorios, en fases sucesivas que complejizan la funcionalidad, el paisaje y la diversidad de uso de lo urbano (Nava y Ramírez, 2014).

El commuting se inserta como parte de la funcionalidad del entorno y sus potencialidades de uso de suelo (dictadas por la economía o aprovechadas por el capital inmobiliario). Crecimiento físico de la ciudad, sin difusión espacial de la economía (esto aplica a las metrópolis), pero con un cambio de escala (megalópolis) las causalidades expansión territorial-difusión económica, se invierte a: difusión económica (vía elasticidad de los mercados de trabajo) que causa moviidades entre territorios distantes (dos metrópolis, por ejemplo), que se relacionan funcionalmente. Es en torno a esta dinámica que el territorio se fragmenta en usos y ocupaciones diversas, delimitado por áreas urbanas, expansores urbanos, el campo y las diferentes funciones que articulan los nodos urbanos entre los cuales se despliega el archipiélago de espacios que habrá de ser absorbido por la expansión urbana (a escalas intraurbana y metropolitana), revalorizados por los expansores urbanos (Delgado, 1990), o bien, colonizados por alguna función económica, residencial, ambiental, social; fragmentando aún más el territorio y multiplicando archipiélagos en latente asignación de uso de suelo.

Valga la analogía al decir que lo que representó la periferia y los suburbios para el área central en las explicaciones de las primeras cuatro décadas del siglo XX, que dio por resultado el fenómeno de metropolización, hoy se reproduce a escala mayor. Los centros metropolitanos han provocado un fenómeno de explosión hacia las afueras metropolitanas, expandiendo su alcance funcional y dejando una

huella de intermitencia en la ocupación del territorio, tal y como en su momento lo represento la periferia para el núcleo fundacional. (Figura 2).

Figura 2. Fases de expansión urbana



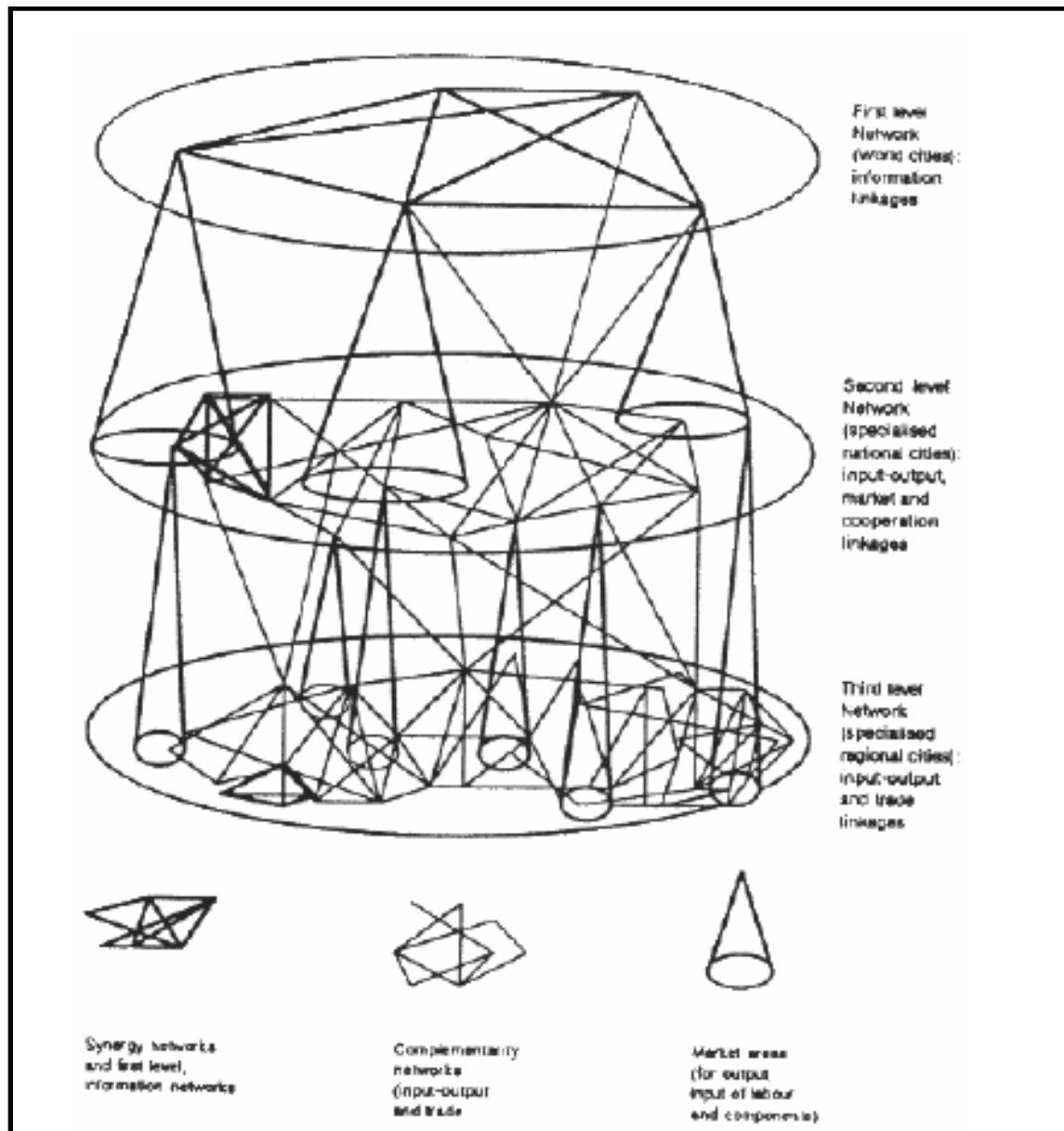
Fuente: Elaboración propia

Identificar y comprender las futuras tendencias de ocupación y/o urbanización de los intersticios al interior de las áreas metropolitanas, ayudará a prever asuntos torales como el gobierno de estas formaciones, la prestación de servicios básicos, la movilidad; en un contexto de relaciones del sesgo planetario.

Este cambio de escala, confirma como se explicó en el primer apartado de este texto, que el tamaño del área observada, con su respectivo ajuste de observación, es una constante en los procesos urbanos, que si bien podría suscribirse como una obviedad, la perspectiva multi-relacional y multi-escala, puede ayudar a comprender procesos urbanos de escala regional, a partir de su interacción con dinámicas suprarregionales, nacionales y planetarias, interacciones simultáneas y mutuamente constitutivas de los local-regional-planetario-regional-local. Esto como

un poliedro de redes de interacción organizado en distintas escalas, y en varios niveles e intensidades, tal y como lo refiere la literatura que aborda las relaciones de ciudades en red (Boix, 2003) (Figura 3).

Figura 3. Diferentes niveles en la red

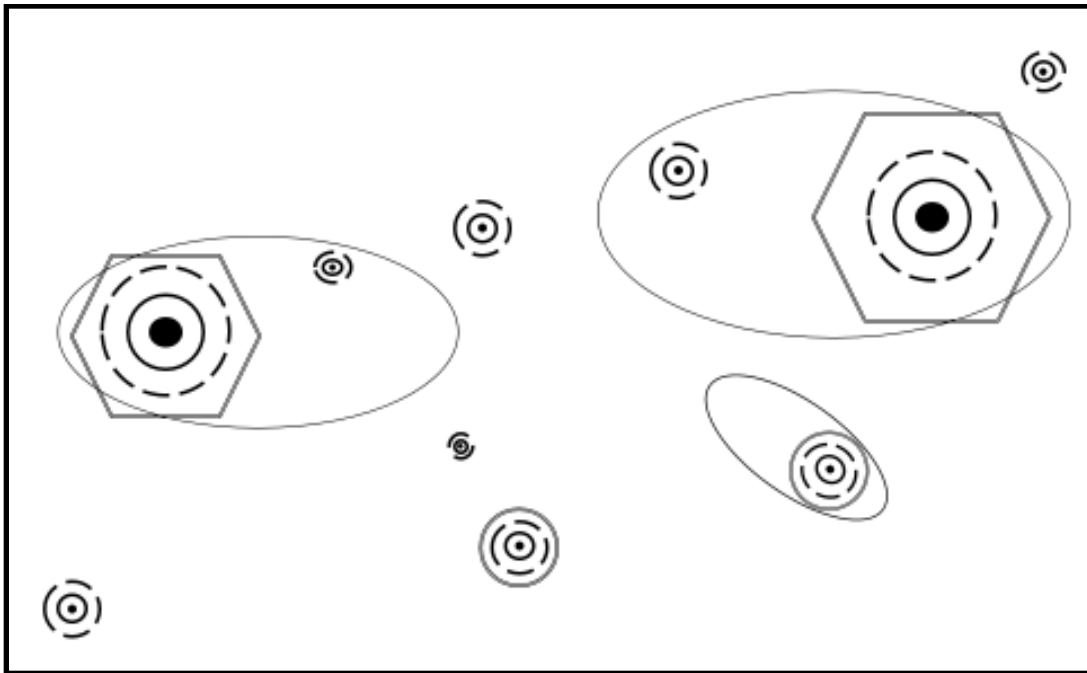


Fuente: Camagni, 1994

Es así, que con una mirada desde el contexto planetario, los espacios intermedios, que no han sido asignados para algún funcionamiento y ocupación producto de los

procesos urbanos (Figura 4), pueden ser visualizados y valorados en torno al papel que el área metropolitana tiene y pretende tener en un contexto de urbanización planetaria. Si los polos del globo terráqueo tienen alguna función en la urbanización, los intersticios urbanos deben de contar con una designación consiente, que contribuya con los mejores propósitos para el beneficio de la población de las áreas metropolitanas que los contienen y no sólo dejar su designación como consecuencia de la reproducción macro, de procesos urbanos a través de los cuales se explica la actualidad de las estructuras urbanas.

Figura 4. Procesos de expansión urbana con intersticios espaciales



Fuente: Elaboración propia

El análisis de los procesos de urbanización a la luz de un enfoque escalar múltiple, permite establecer comparaciones que hacen visibles los intersticios entre centros y subcentros urbanos, que unidos físicamente a través de expansores urbanos (Delgado, 1990:674) como las vialidades y las rutas de transporte y relacionados de manera funcional a través de procesos económicos, sociales y demográficos, muestran no sólo los espacios intermedios, sino también sus posibles usos y

potencialidades a partir de su ubicación y características propias, que surgen de las relaciones establecidas entre las zonas urbanas que los contienen.

Por otro lado, es necesario contemplar el análisis multiescalar de los procesos urbanos, pues de esa manera, espacios que podrían ser considerados periféricos, cambiarían a estados de intersticios, cada vez que se amplíe la escala de análisis, lo cual no surge de una visión sesgada, sino de la necesidad de conocer la influencia de los grandes centros urbanos en expansión, que rebasan límites municipales y estatales, tal y como lo muestra la dinámica de la aludida Megalópolis de la Ciudad de México.

De tal manera es necesario contemplar indicadores que permitan caracterizar las relaciones entre zonas urbanas y ayuden a medir los intercambios, como variables explicativas de la expansión urbana discontinua, en donde se perfilan a manera de archipiélago, los intersticios, que habrán de configurar el mosaico urbano intermitente. Por tanto, la movilidad por razones laborales, resulta un indicador pertinente para acercarse al fenómeno en discusión.

El fenómeno de reconfiguración de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), a partir de las interacciones que esta mantiene con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), dentro del contexto megalopolitano del centro del país. Puede abordarse desde la identificación de la transformación territorial en la búsqueda de causas, o bien desde el macro proceso de megalopolización, en el que se ha visto implicada la ZMT, a partir de los nexos con la ZMCM. Se entiende de esta manera la metropolización como un proceso de integración funcional por expansión urbana que encuentra sus causas en procesos urbanos, económicos y sociales de mayor escala.

Es el año 2010 a partir del cual se identifican 59 zonas metropolitanas en México, definidas a partir de una conurbación intermunicipal o interestatal (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2012), entre las cuales se identifican dos, la Zona Metropolitana de Toluca y la zona metropolitana de la Ciudad de México, como de interés de la presente investigación.

La zona metropolitana se define como:

“el conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 50 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica” (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2012).

La misma fuente, delimita la ZMT, conformada por los municipios de: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma Metepec, Mexicaltcingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec (SEDESOL, CONAPO, INEGI, 2012). La integración de la zona metropolitana de Toluca como el conjunto de municipios que de manera funcional conforman una unidad la cual puede ser estudiada como tal, en relación con otras unidades similares. Para este trabajo se considera que la ZMCM, está conformada a su vez por 16 delegaciones de la Ciudad de México y 60 municipios de la región nororiente del Estado de México (Sedesol, Conapo, Inegi, 2004).

Además, la propuesta de estudiar la reconfiguración de las relaciones, en este caso de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), a partir de las interacciones que esta tiene con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), remiten a considerar y delimitar el contexto en parte estructurador, en el que se da esta relación, especificado en un nivel de organización de mayor cobertura tanto territorial como económica: la megalópolis. Para el presente proyecto considera que la megalópolis la conforman la ZMCM, la ZM de Pachuca, las ZM de Puebla-Tlaxcala, la ZM de Cuernavaca, la ZMT y la ZM de Querétaro, a la que nos referiremos como Megalópolis de la Ciudad de México (MCM). Otros trabajos abordan la migración en la Región Centro de México añadiendo a estas, otras Zonas Metropolitanas (Granados-Alcantar y Franco Sánchez, 2017).

Delimitado el marco megalopolitano, es necesario identificar los abordajes y hallazgos de investigación acerca de las relaciones que se entretengan entre las zonas metropolitanas en contexto, para así identificar variables que permitan representar dichas relaciones, la manera de caracterizarlas, las dinámicas

interactivas y las implicaciones de todos estos elementos en la gestión del territorio.

Si partimos de la idea de “megalópolis para definir al conjunto de áreas metropolitanas, cuyo crecimiento urbano acelerado lleva al contacto del área de influencia de una con las otras” (Olcina, 2011:178), hablamos sólo de una de las muchas aristas del concepto que acuñó Jean Gottmann al referirse a su estudio de la zona del noroeste Norteamericano, que por la densidad poblacional no tenía comparación para su época. Para él se había vuelto realidad el sueño de la antigua Grecia, en donde se había aspirado a llamar megalópolis al conjunto de sus ciudades Estado. Pero Gottmann lo refiere, con más profundidad, a densidad de actividades expresada en términos de transporte, comunicaciones, operaciones bancarias y concentración de la política (Gottmann, 1961), marcando una tendencia en los estudios sobre el territorio, en específico de las grandes ciudades.

Si bien hay cuestionamientos por parte de la comunidad científica acerca de los paradigmas y categorías que caracterizan los procesos actuales, “en México el uso de la categoría de megalópolis se ha convertido en un paradigma a pesar de que fue generada en la década de 1950 en Estados Unidos” (Ramírez, 2010), por lo que resulta útil para este proyecto retomar a la megalópolis como el contexto referencial en el que se generan y reconfiguran las relaciones de la ZMT con la ZMCM. Así, la megalópolis como área de influencia recíproca, pero determinada por una de las partes, hace pensar en el peso de esta, como área de mayor influencia y atracción, que en el caso que nos ocupa, es patente en la preeminencia de la ZMCM con un rol determinante de las relaciones con el resto de las zonas metropolitanas del centro del país. Configurada como un nodo con mayor potencialidad en el marco de las interacciones de la megalópolis.

1.2 Abordajes del commuting

Los desplazamientos en el espacio por cuestiones de trabajo, son abordados por la economía urbana como un elemento implícito en la dinámica económica, los cuales se ha visualizado desde diferentes perspectivas; a partir del principio económico de accesibilidad o de competencia espacial y del modelo de los lugares centrales.

El principio de accesibilidad, se remonta a las aportaciones de J. H. von Thünen, que si bien fue referida a la distribución territorial de producciones agrícolas diferenciadas (Camagni, 2005), ha sido extrapolada, en ocasiones de manera excesiva, a los procesos de distribución de la producción industrial, y en general para entender las dinámicas de la economía urbana. Por su lado, el principio de accesibilidad relacionado a la distancia entre el productor y el mercado, o bien entre el lugar de trabajo y el lugar de residencia del trabajador (distrito central de negocios), constituye el inicio de una relación de variables a partir de la cual se analiza el fenómeno del commuting, variables a los que se añaden bajo este principio de accesibilidad, el costo del transporte, como condicionante económica de los traslados.

También en la teoría del lugar central y el modelo desarrollado por Walter Christaller, acerca de las áreas complementarias de consumo, retomado por J. Parr, pero con referencia al desplazamiento de individuos con diferentes propósitos, está implícito el commuting, como parte del acceso a los bienes especializados y su relación con la fuerza de trabajo (Graizbord, 2008).

Si bien la accesibilidad al Distrito Central de Negocios, o lugar de trabajo de los commuters, y la jerarquización en niveles, propuesta en el modelo de lugares centrales, establecen la movilidad al trabajo como parte de la dinámica económica, estos supuestos teóricos ya no ayudan a explicar el dinamismo de expansión urbana y la consecuente movilidad a escala interurbana en zonas metropolitanas o aún fuera de ellas, en donde la movilidad hacia el trabajo ya no es hacia “un lugar

central”, sino que se distribuye en varias direcciones del territorio, hacia distintos centros. Así, el ajuste que realiza Parr al modelo de lugar central ayuda a visualizar interrelaciones e interdependencias funcionales que ayudan a entender la movilidad en ámbitos metropolitanos con un sentido polinuclear, en donde la distribución de los servicios especializados entre los distintos niveles dentro de la jerarquía basada en capacidad de exportación, hace que los flujos por commuting recobren una función de interacción económica entre estos niveles (Graizbord, 2008:95).

Podemos inferir que si bien los modelos teóricos referidos ayudan a identificar los elementos del commuting, no aportan elementos suficientes para comprender el fenómeno actual a escala metropolitana y transmetropolitana, pero ayudan a poner en claro los conceptos base del análisis: accesibilidad al centro de trabajo (dispuesto en cualquier centro o subcentro de la zona o región), la distancia a recorrer, la disponibilidad de tiempo y recursos para viajar, en lo que respecta a los costos del transporte, y la relación entre los lugares de origen y destino, en tanto proveedores de commuters para otros lugares, o receptores de estos. Así, la disminución de la fricción en el acceso a localizaciones del centro de trabajo, multiplica las posibilidades de dirigirse a cualquier parte del territorio o a cualquier subcentro especializado, lo que rompe con el modelo esquemático del lugar central y posibilita la multiplicación de las direcciones de la movilidad de los trabajadores en un esquema de organización hiperárquica según refiere el investigador Boris Graizbord para referirse a un modelo de interacción alterno a la propuesta unidireccional (Graizbord, 2008:190-191), que hace visualizar de mejor manera los intercambios a escala metropolitana y también fuera de ella.

El razonamiento anterior ayuda a justificar el supuesto del intercambio de commuters entre territorios, aún cuando la fuerza de trabajo en términos absolutos pueda suplir la demanda laboral del lugar de residencia, pero que es seleccionada y diferenciada, según el grado de especialización, de ingreso, de especificaciones residenciales y de oferta de transporte. Estas variables no habían sido tomadas en

cuenta en su máxima expresión por el modelo de lugar central (jerárquico) y que se explica mejor con un intercambio que refleja el fin de las jerarquías a partir de los intercambios por flujos de commuters de una a otra parte del territorio metropolitano o más allá de sus límites geográfico-funcionales.

Desde la proximidad física hasta la complejidad de los intercambios entre ciudades, se construyen históricamente relaciones que se reconfiguran a partir de interacciones de poder y atracción que emanan de la ubicación geográfica en un primer momento, pero principalmente de la economía con derivaciones en las relaciones sociales y entre ciudades. Se constituyen relaciones de ciudades, en donde dada la ubicación, las capacidades, características y potencialidades de cada una, se construyen relaciones de tipo dependiente, complementario o de sinergia, a su vez con posibilidades de verticalidad o de horizontalidad (Trullén y Boix, 2003) Esto brinda elementos para el análisis de los intercambios de las ciudades, una con otra, una con varias, o a su vez, una ciudad con otra red de ciudades, lo que multiplica las posibilidades de interacciones definitorias de las relaciones a la luz de la red total.

Así, se definen roles de ciudades, que determinados por el tipo de relación, delinean las políticas de configuración y reconfiguración permanente del territorio, al definir espacios de uso para zonas habitacionales, infraestructura vial, reorganización de las actividades y de los intercambios espaciales, que terminan por constituir interacciones con características específicas, a lo largo del tiempo.

En este sentido, Rafa Boix (2002), retoma y resume de otros autores una tipología de redes urbanas, que resuelve en mucho el abordaje del tema. Según esta definición, las redes de ciudades se pueden analizar:

- A) Según la naturaleza de la externalidad de la red distingue:
 - a) Redes de complementariedad.
 - b) Redes de sinergia.

c) Redes de innovación.

B) Según el tipo de articulación de estructura urbana

a) Redes verticales o redes de jerarquía determinada.

b) Redes multipolares (policéntricas) o de especialización local estable.

c) Redes equipotenciales o de indiferencia localizativa.

Se abunda en este análisis topológico de las ciudades, cuando se estudian los intercambios a partir de los flujos que ayudan a visualizar la participación por localidad. Por ejemplo en los flujos por commuting, donde se diferencian las localidades expulsoras de trabajadores de las receptoras, a partir de representaciones gráficas de los flujos entre municipios y por medio de un cálculo gravitacional que considera el volumen de movilidad laboral y la distancias medidas en tiempos de desplazamiento, lo que muestra que según sea el enfoque que se aplique al estudio y el número de variables que se incluyan en este se redefinen las relaciones entre ciudades (Boix, 2002:232).

Si bien estos elementos pueden guiar el análisis de la inserción y rol que juega una ciudad en una red de ciudades, en este caso Toluca con respecto a la Ciudad de México, como ciudad articuladora de la red de ciudades del centro del país, para expresarlo en los términos utilizados por los autores citados, para quienes el factor conocimiento, de naturaleza inmaterial, al concentrarse en entornos urbanos, resulta en un elemento denominado: competitividad, elemento que sólo resulta útil para este trabajo en tanto su referencia al commuting, es decir a los tipos de trabajo que desempeñan los commuters de cada uno de los puntos de origen de las zonas metropolitanas en estudio.

Como complemento a este comentario, se puede referir el caso de zonas metropolitanas mexicanas, donde hay la dimensión espacial de los empleos en sectores intensivos en uso de conocimiento (SIUC) en una lógica de localización de redes de ciudades, que les hacen ocupar roles distintos en la dinámica de las

ciudades de México en el presente (Garrocho, 2013). Analizar las relaciones entre ciudades lleva a explorar en la literatura, propuestas y estudios en lo que se refiere a las relaciones, principalmente económicas; el tipo de estas relaciones, y las implicaciones en el rol de dos o varias ciudades participantes en la red en la que se inscriban, a nivel regional, nacional e internacional. En este tenor se encuentra la aseveración de que: “las redes de ciudades como la interpretación de la economía en el espacio” retomada por Joan Trullén y Rafael Boix (2003), quienes abundan aún más en el estudio de las externalidades de éstas, al abordar el policentrismo y las redes de ciudades a partir de las distribuciones de la población, los intercambios basados en las actividades productivas y los desplazamientos intrametropolitanos por cuestiones laborales (Trullén y Boix, 2000:231).

De lo anterior se puede decir, que para la presente investigación los desplazamientos por cuestiones de trabajo son eje fundamental y a partir de éstos se articularan otros elementos de las relaciones entre ciudades en red. Esto, expresado en los términos de los trabajos que se revisa en este apartado.

Acerca de lo anterior existe también el ejemplo que los autores mencionados muestran en sus investigaciones realizadas en torno al caso de Barcelona, España; en el que miden el factor conocimiento (alto y bajo), materializado en intercambios entre ciudades de dicha zona metropolitana, relacionándolos con sectores productivos y su implicación en el entorno espacial, en relación con la zona metropolitana y la provincia de Barcelona. Estas tres zonas, son el espacio en donde se visualiza la red de ciudades, donde el análisis es muy bien diferenciado y ayuda a distinguir el estado que guarda cada ciudad, en específico Barcelona, en cuanto a su desarrollo de economía del conocimiento. Este método parece útil referir en posteriores etapas de investigación, con el propósito de distinguir el estado que guarda la relación, a partir de los flujos de commuters, de la Zona Metropolitana de Toluca y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Complementaria resulta la propuesta de análisis desde la especialización funcional de los municipios que integran una zona metropolitana, donde se presentan las funciones: productivas, sociales o residenciales (Nel lo, López, Piqué, 2002). A través de este se puede especificar un grado alto, medio o bajo de especialización de funciones de las unidades territoriales contempladas. Además, la identificación de intercambios multidireccionales entre estas, ayuda a representar la multiplicidad de intercambios entre municipios, según la función de cada uno, con tendencia a cierta diversificación de los límites de las áreas.

Como un hallazgo de un proyecto de investigación, relacionado con la movilidad, en Barcelona España, reportado por Oriol Nel-lo, Joan López y Juan Manuel Piqué (2002), que consiste en la función según el tipo de uso de suelo y actividades mayoritarias, realizadas por los habitantes y commuters (laboral, residencial, de consumo y servicios) que cumple cada municipalidad de la Zona Metropolitana de Barcelona; dentro de la relación funcional de municipios, caracterizada por las actividades que mayoritariamente se realizan en los municipios, sean productivas, de consumo o de residencia, estos se pueden clasificar de la manera siguiente.:

- Municipios con dinámicas muy débiles.
- Centros de área.
- Municipios incluidos en el área de influencia de otro.
- Municipios con relaciones múltiples.

Es a través de un análisis comparativo que se identifican las tendencias en las relaciones entre municipios, ordenándolos en una tipología que contempla la apertura en las relaciones y el cálculo del peso de éstas en áreas determinadas. Esto es aprovechado por los investigadores para avizorar áreas de oportunidad para el caso de la movilidad intermunicipal, para gestionar el territorio de una mejor manera y lo que denominan: “vertebrar el territorio” (Nel lo, López, Piqué, 2002). La relación anterior es interesante para el desarrollo de esta investigación, en tanto que los intercambios por commuting entre dos zonas metropolitanas,

integradas a una megalópolis, lo que permite explorar cierta complementariedad, que se explica en una visión global, en torno a la organización productiva y territorial.

Como argumenta Sergio Conti, acerca de la red “se basa en la oportunidad de instaurar relaciones de complementariedad entre los ámbitos local y global más allá de los esquemas unívocos de dominio/dependencia, de división espacial del trabajo, de los modelos cíclicos y secuenciales” (Conti, 2012:181), lo que ayuda a comprender la importancia y tendencia de las complementariedades funcionales a nivel local, regional y global, más aun, metropolitanas y megalopolitanas.

Por otra lado, en el marco de integración metropolitana, como unidad funcional, se pueden identificar causas diversas del intercambio municipal, “desde aspectos económicos, sociales, considerando factores de tipo estructural, tecnológico o incluso cultural” (Nel-lo, 2012:201). Según este autor entre los factores económicos destacan la “renta familiar” y el índice de motorización. Así, es posible, a partir de los flujos por commuting y usos del territorio, determinar la especialización municipal como parte de la caracterización del fenómeno que ayude a ubicar las variables de distancia y tiempo, como binomio funcional del commuting.

La medición de los flujos por commuting, su agrupación en matrices analíticas y la posterior identificación de patrones, es una de las constantes presentes en la literatura, que busca en este fenómeno un medio para el análisis de las relaciones entre municipios, ciudades, zonas metropolitanas y regiones (Graizbord, 2014 y 2008; Nel-lo, 2012; Boix, 2012; Conti, 2012; González, 2011; García, 2010; Guillermo, 2003). Aunado a esto, el commuting como fenómeno ha cobrado tal importancia para el entendimiento de la dinámica urbana, que se ha convertido no sólo en un elemento analítico o variable de investigación, sino que se ha posicionado como un fenómeno cuyo estudio es susceptible de convertirse en referente para el estudio de otros fenómenos de más antigüedad presentes en la literatura, como la metropolización. De esta manera la identificación de patrones

que delimitan territorios metropolitanos, se hace presente en estudios recientes (Duranton, 2015), en los cuales se hace referencia también a la congestión como fenómeno asociado a la movilidad urbana, pero en los que resaltan los hallazgos acerca de la definición de patrones específicos de commuting, que van más allá de la representación de las relaciones entre unidades dentro del territorio, sino que por su naturaleza y efectos son considerados como delimitantes o delimitadores de agregaciones municipales y hasta delimitaciones metropolitanas.

El enfoque desde el que se estudia el fenómeno del commuting se vuelve aún más importante ya que es propuesto como una variable de la cual pueden depender otras más en los estudios urbanos. Así, el commuting, se vuelve variable fundamental para la aplicación de un método de estudio.

Un caso particular de este tipo de abordaje lo encontramos en los trabajos del economista Gilles Duranton (2015) y colaboradores, en torno a la aplicación de fórmulas algorítmicas para la determinación de patrones de flujos de commuting en relación con los mercados de trabajo en Colombia. La propuesta destaca las reiteradas agregaciones entre distintas unidades territoriales usando como fuente el análisis los flujos por commuting como metodología de estudio. Con una propuesta específica en base al cálculo de patrones por intercambio de trabajadores entre municipios, se propone tomar en cuenta al 10% de estos que viajan entre dos puntos con el involucramiento de un tercero, muestran que el delimitamiento metropolitano se cumple de manera transparente y confiable para el caso de Colombia, según los datos procesados.

Planteamientos como el anterior posicionan al fenómeno del commuting en la agenda académica con un valor añadido, con el que regularmente no se visualizaba, sino como un tema tangencial con cierta importancia, pero no como eje central. Así, se observan aspectos del commuting pero en trabajos referentes a congestión y medio ambiente, intercambios de mercados de trabajo, expansión de la vivienda, procesos de metropolización, entre otros.

Una vez identificadas las bondades de centrar la atención en el commuting como un fenómeno con capacidad de articulación de múltiples procesos urbanos, resalta el cuestionamiento acerca de ¿qué pasaría si (hipotéticamente) se eliminara el commuting?, con sus respectivas consecuencias económicas, aplicadas a los mercados de trabajo (Monte, Stephen y Rossi-Hansberg, 2015). Con una aplicación al estudio de la elasticidad de los mercados de trabajo locales (local employment), los investigadores Ferdinando Monte, Stephen Redding, Esteban Rossi-Hansberg, relacionan los flujos por commuting con la migración a partir de explicar las elasticidades de los mercados de trabajo, para ciudades de Estados Unidos. En este trabajo destaca el cálculo de los flujos por commuting como variable fundamental del estudio. Además de la relación la elasticidad del empleo, los autores develan la conformación (por flujos) de distintas zonas delineadas por viajes al trabajo, clasificando distintos niveles de zonas de commuting. De tal manera que el fenómeno, delinea zonas de flujos que ya son tomadas en cuenta como referente del impacto y trascendencia, a nivel multiescala del commuting como articulador del empleo, asociado a la migración.

Como paso siguiente con énfasis en las facilidades de que brinda la tecnología y los costos de transportación para el incremento y reproducción del commuting, los autores proponen un modelo para analizar también relaciones entre comercio, mercados y migración, en correlación con el costo del commuting; a lo que se suman variables como: uso residencial del suelo, y las preferencias de elección de los commuters. Estas correlaciones, no están alejadas de los planteamientos expuestos en apartados anteriores y que refieren a investigaciones realizadas en zonas metropolitanas mexicanas, en donde los elementos y variables convergen cuando se habla de movilidad y específicamente de commuting.

Es un hecho que la aproximación metodológica determina el enfoque y alcance de las investigaciones, más aún, la disponibilidad de información dentro de los rangos de confiabilidad estadística, y la amplitud de factores que devela la información disponible, marca una diferencia entre la escala de los planteamientos entre latitudes diversas. De tal suerte los hallazgos de investigaciones mexicanas son

más acotados dada la poca disponibilidad de información, en contraparte de los planteamientos para Europa y los Estados Unidos, y aún Colombia, en donde los alcances son de carácter macro regional.

De esta manera se inscribe el commuting en el concierto de las variables para los estudios económicos, de urbanismo e impacto ambiental, como eje articulador en tanto fenómeno medible por flujos cuantificables con los que es posible establecer correlaciones con la medición de otros fenómenos.

Por último, en este contexto, destaca para el presente proyecto de investigación el problema del acceso a información estadística que permite abordar el tema con mayores elementos de información, que en el pasado cuando no se tenían al alcance; (INEGI 2000, 2010 y 2015^a), esto puede posibilitar además de comparativos, el cálculo de correlaciones que ayuden a los propósitos de la investigación.

1.3 Interacciones y flujos

El conocimiento de la relación entre territorios, hace necesario delimitar el ámbito de las interacciones entre zonas metropolitanas, ciudades, unidades funcionales o cualquier tipo de organización territorial, siempre con el telón de fondo de la espacialidad. Es decir, para el análisis desde las perspectivas estadística y económica el concepto de interacción espacial está determinado por el acceso a ciertos puntos (principio de accesibilidad), desde uno o más puntos (jerarquización) y la cuantificación de los accesos o de los elementos y circunstancias que hacen que esos accesos y/o desplazamientos expresen patrones válidos para el sostenimiento de generalizaciones y la argumentación lógica que ayude a construir planteamientos y explicaciones de los fenómenos de interacción espacial. Por esta razón se retoman a continuación algunas teorías y modelos explicativos de las interacciones espaciales entre unidades territoriales, que citan o aluden el fenómeno del commuting como parte de sus argumentos explicativos en distintas vertientes. Por una parte la organización de los desplazamientos a partir de la centralidad y jerarquía de lugares; por otra, a la

conformación de redes funcionales; también, se acerca a la identificación de patrones estructurantes de lo urbano asociadas con temas como el empleo; y finalmente un modelo de análisis extrapolado de la física a los estudios territoriales, en el caso que se retoma por la economía urbana en el modelo gravitatorio.

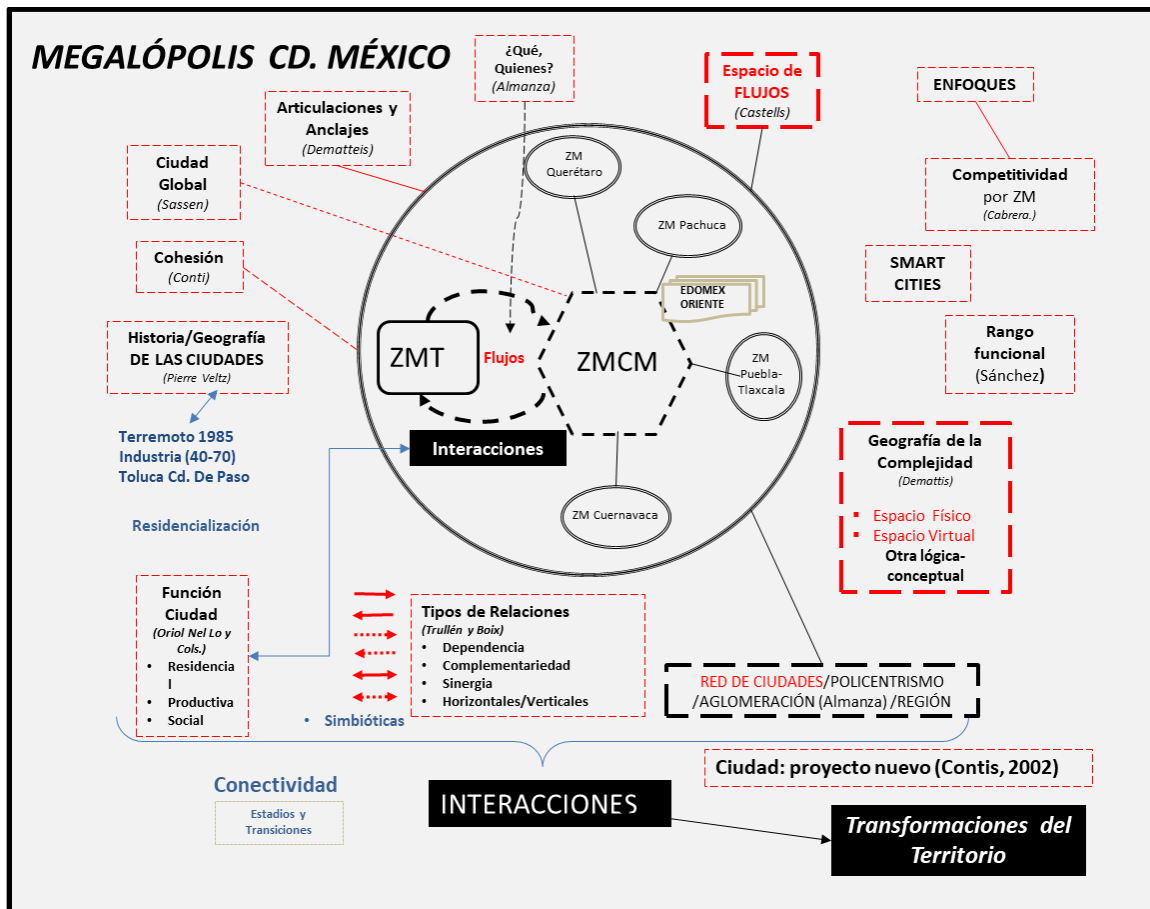
Este apartado busca delimitar el análisis del presente trabajo a las relaciones espaciales, como aquellas que son visibles en el territorio, caracterizadas según sus cualidades y contrastadas con otro tipo de interacciones, las de los espacios virtuales, sólo como elemento adyacente, cuya presencia es imperceptible en la mayoría de las fuentes consultadas y sólo se puede decir que es visualizada por su ausencia, tal y como más adelante retomamos de otros trabajos. De esta manera, el commuting, se inscribe en el espacio de interacciones físicas, como fenómeno caracterizado por los movimientos pendulares y cotidianos que caracterizan el objeto de estudio.

De parte de las propuestas visualizadas en torno al peso de la conectividad informática, como determinante de las relaciones entre ciudades, se encuentra “el espacio de los flujos” propuesto por Manuel Castells (1989) como espacio alterno al de los lugares (físicos). La propuesta teórica de Manuel Castells (1989, 2001, 2008) acerca del desarrollo informacional y su implicación para las relaciones económicas y territoriales, introduce un elemento que desde nuestra perspectiva ha sido considerado por investigaciones precedentes para la zona de estudio, pero de manera tangencial, casi colateral. Nos referimos a la disponibilidad de información acerca del uso e impacto de las telecomunicaciones, principalmente de los intercambios telefónicos, lo ha permitido (Arias, 1990; Sánchez, 2016) pero que es propósito de este trabajo retomar como parte de las sucesivas aproximaciones al objeto de estudio.

Si bien la propuesta de Castells es referida a contextos territoriales, sus hallazgos son referidos a territorios que han sido gestionados como clúster. Pero como

parte de la gestión espacial de la economía red, lo que implicaría dimensionar el tamaño y potencia de las economías metropolitanas de la megalópolis en estudio. Por eso el concepto de espacio de flujos como elemento de análisis de las relaciones entre zonas metropolitanas, será referido sólo como parte del entorno y entramado de relaciones intermetropolitanas por commuting.

Esquema 1. Flujos Zona Metropolitana de Toluca - Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Fuente: Elaboración propia

La aportación desde la teoría de las redes con énfasis en el espacio físico, focalizado en las interacciones por commuting, la referencia al papel de la telecomunicación con énfasis en el espacio virtual de relaciones, es un tema referido en este proyecto, en tanto área de oportunidad latente para abordajes posteriores a este proyecto de investigación. En estos proyectos se buscará

alguna correlación o influencia del uso de las telecomunicaciones y la caracterización de los flujos por commuting, relaciones que existen pero no son visiblemente aprehensibles, sino sólo en tanto potenciadoras de las relaciones entre ciudades y para este proyecto de investigación, catalizadoras y reconfiguradoras de los trayectos por commuting. Este tema en una dimensión previsorá aborda Pierre Veltz cuando menciona que:

“Los desplazamientos físicos y el uso de las telecomunicaciones son, según los estudios disponibles, más complementarios que alternativos. En cuanto a los efectos estructurantes de las telecomunicaciones sobre la localización de las actividades son imperceptibles –salvo en caso negativo, por su ausencia- con excepción de los servicios altamente especializados ligados a los mercados financieros internacionales”. (Veltz, 1999:210).

Así, espacio físico-territorial de las interacciones de proximidad y el virtual o topológico de los flujos y de las redes de interacción a distancia, como zonas de encuentro e interacción, que delinear y caracterizan las relaciones entre ciudades, a nivel local y global. Representa para este trabajo, parte importante del contexto, en el cual se encuentra inserto el commuting intermetropolitano, por lo que resulta importante tener en cuenta para este trabajo lo expresa Francois Ascher:

“Las TIC participan también activamente en la aceleración del desplazamiento de las personas... Estas tecnologías no han agotado ni mucho menos sus posibilidades. Van ocupando progresivamente como ya ocurrió con la electricidad –una posición genérica- , es decir, que penetran en todos los sectores económicos y en todas las esferas de la vida social”. (Ascher, 2007:49)

Lo anterior confirma parte del contexto en el que se realizan los desplazamientos de trabajadores, con pesos específicos a partir del tiempo y distancia; desplazamientos como categorías de las interacciones espaciales, en donde las interacciones virtuales, por telecomunicación, acompañan estos trayectos, o más aún son complementarios de las interacciones cara a cara (Glaeser, 2011), tanto en la residencia como en el trabajo, además de que hipotéticamente reconfiguran los trayectos, lo cual representa una veta de análisis para posibles proyectos

futuros de investigación. En un sentido más abstracto, pero presente en la argumentación académica, sirva de referente citar la dirección que toman algunas investigaciones al destacar las diferencias lógico-conceptuales entre ambos espacios (físico y virtual), pero que deben ser recogidos en una nueva y posible concepción de la geografía de los intercambios, sólo si ésta se convierte en una geografía de la complejidad (Dematteis, 2002). En este sentido podemos observar una tendencia a considerar el papel cambiante de las relaciones entre ciudades a partir de los intercambios por las vías materiales y virtuales.

El interés por la relación entre espacialidades virtuales y físicas, en torno a las relaciones de ciudades también ha sido abordada a partir de la conectividad a internet (Garnica, 2014), como detonante de intercambio de ciudades o concentrador de actividades en las grandes ciudades del país. Dadas las condicionantes de información disponibles para la realización del presente proyecto, se ha delimitado el objeto de estudio, a las interacciones espaciales por commuting, fenómeno que en su fase de caracterización si bien podría referir el tema del acompañamiento de las telecomunicaciones, para lo que existen levantamientos acerca del uso de las nuevas tecnologías en hogares (INEGI, 2015b) en los trayectos de los commuters, sólo será referido a manera de contexto, con el propósito de plantear el tema para estudios posteriores.

1.4 Commuting: estructurador de las relaciones intermetropolitanas

La movilidad de la población en el territorio, la cual se realiza por distintas razones y propósitos, es un fenómeno presente en los estudios de la ciudad como uno de tantos elementos estructuradores de los procesos económicos, demográficos, sociales, políticos, culturales y por tanto de la vida y las relaciones entre ciudades. Observar el papel de la movilidad en la configuración de las ciudades, así como ponderar su intervención en la trama de múltiples relaciones, abre un espacio de análisis para profundizar en el estudio de las interacciones que definen estos tipos y grados de relaciones, en distintas escalas de análisis.

La movilidad en el territorio como producto de actividades diversas a la que se refiere el commuting, se diferencia de otros tipos de movilidad por un elemento fundamental: el carácter oscilatorio en el espacio y tiempo que tiene dicha movilidad, identificando trayectorias de ida y vuelta, a partir de movimientos pendulares (trabajadores y estudiantes), en contraste con rutas o circuitos (transporte de carga y vendedores) comerciales.

En la literatura, se han identificado al fenómeno y elementos que pueden ayudar a definir el commuting, a partir de distintos enfoques y acercamientos de carácter empírico. Tal es el caso de la economía urbana, específicamente de la llamada *new urban economics*, donde conserva una visión simplificada del centro a partir del principio de accesibilidad. A esto Camagni (2005) lo refiere como:

“un centro urbano en el cual se concentran todos los puestos de trabajo (típicamente en las actividades terciarias del distrito de negocios) y en cuya dirección los individuos realizan diariamente un recorrido de ida y vuelta a su lugar de trabajo” (Camagni, 2005: 53).

Esta visión refuerza el carácter pendular de los movimientos por commuting, en el marco de la temporalidad de esa ida y vuelta: diaria. Así contamos con un elemento de temporalidad fundamental para acotar el concepto en estudio, además de la variable espacial que implica ese recorrido (de la casa) hacia el trabajo.

En ese sentido, Monclús (1992) menciona que “fue en Estados Unidos donde se estableció el concepto de commuting para designar a este tipo de viaje al trabajo. Las personas que lo realizaban se denominaban, por ello, *commuters*. El término surgió cuando a los trabajadores, por hacer un tipo de viaje tan concreto y regular; se les permitió <conmutar> las tarifas del viaje normal por otras menores” (Citado en Miralles-Guasch, 2002, 34).

Al binomio espacio tiempo, se puede añadir otro corte, la movilidad en el territorio por cuestiones de trabajo, referido con el término de commuting, que en la consideración de Rafael García (2010:1), “se puede definir como el

desplazamiento que se produce por la disociación entre lugar de trabajo y/o estudio y lugar de residencia”, para quien dicha dislocación se identifica en torno al rebase del umbral espacial determinado por zonas metropolitanas, fenómeno que se agudiza en este caso para la región del centro de México.

También existen investigaciones que refieren el fenómeno de commuting a una escala menor, es decir, entre unidades político administrativas contiguas territorialmente (municipios) o que forman parte de un entorno metropolitano. Estos analizan en su conjunto los intercambios de trabajadores y estudiantes dada la información disponible, tal es el caso de las investigaciones de la llamada región metropolitana de Barcelona (Boix, 2002).

El objeto de esta investigación, se referirá al commuting como la movilidad sólo por cuestión laboral, tal y como lo encontramos expresado por Boris Graizbord (2008), quien refiere posibles visualizaciones del fenómeno a escala metropolitana, como a continuación se refiere:

“En el caso de los desplazamientos conocidos en la lengua anglosajona como commuting,...a los que llamamos movilidad cotidiana de fuerza de trabajo. Para los puristas del idioma proponemos el nombre de movilidad cotidiana de fuerza de trabajo o de trabajadores, y podría hablarse de trabajadores transmetropolitanos cuando la movilidad ocurre entre dos metrópolis” (Graizbord, 2008:104).

También es valiosa la explicación de la movilidad cotidiana de los trabajadores que exponen Emelina Nava y Jaime Ramírez (2014), al reportar que “se refiere a los movimientos que permiten llegar a casa el mismo día, y pueden darse dentro de una ciudad o aún dentro de un área metropolitana, si la tecnología del transporte lo permite” (Nava y Ramírez, 2014:252). De tal manera que el criterio tecnológico aplicado al transporte y durante los desplazamientos, es considerado como necesario para entender la gama de posibilidades que se permiten al commuting, en cuanto de la reducción en la duración de los traslados o bien en el incremento de los flujos por commuting asociados a innovaciones en el transporte y vías de comunicación.

Este tipo de movilidad cotidiana, se inscribe el commuting, abarcando parte de la dimensión temporal del fenómeno, a la que obligadamente debe añadirse la del

tiempo de traslado y modo de traslado (Graizbord, 2008), como determinantes del commuting y sus efectos en el territorio, la economía y el ambiente. De esta manera podemos delimitar conceptualmente el fenómeno que nos ocupa como el desplazamiento pendular en el territorio, de carácter permanente y cotidiano (para algunos casos posiblemente cuasi-diario), de trabajadores que rebasan el umbral espacial del municipio o zona en donde pernoctan. Así, diferenciamos por lo menos para este trabajo de investigación, la posibilidad de contemplar a quienes trabajan fuera de su lugar de residencia, pero que su viaje es de carácter semanal.

En lo que refiere al ámbito espacial, a partir de algunos trabajos revisados (Boix, 2002; Nel-lo, López, Piqué, 2002; García, 2010; Graizbord, 2008 y 2014; Nava y Ramírez 2012 y 2014;) se puede decir que las escalas de análisis pueden ser varias: intermunicipal (entre municipios contiguos), intrametropolitanos (entre municipios pertenecientes a una misma zona metropolitana pero que no comparten frontera física), intermetropolitanos (entre municipios o delegaciones pertenecientes por lo menos a dos zonas metropolitanas). A estas se podría añadir el intercambio megalopolitano.

De los trabajos referidos no todos abordan el commuting como tema central, pero sí como un elemento detonador, estructurante y explicativo de las dinámicas urbanas, a varias escalas, además de ser un elemento articulador entre ciudades, entre los distintos sectores y ámbitos de la vida urbana a través de los cuales se delinearán tipos y niveles de relación a través de interacciones múltiples y simultáneas que hacen poner la atención en el commuting como tema central de este proyecto.

Como corolario de este apartado vale la pena nombrar a los actores del fenómeno con el término con el que se les denomina en la literatura y a quienes nos referiremos en lo subsecuente como: commuters, o personas que se desplaza cotidianamente por commuting. Así, “la persona que realiza este tipo de movimiento suele denominarse commuter (Cfr. Termote, 1980; Standing, 1984; Parr, 1987; Graizbord y Molinatti, 1998)” en (García, 2001), ó “estrictamente hablando, un commuter sería alguien que viaja diariamente de una ciudad a otra

(o de una zona a otra en el espacio metropolitano) por motivos de trabajo (Graizbord, 2008:107).

En las fuentes revisadas se ha identificado la presencia de elementos en común a partir de los cuales se analiza el fenómeno de movilidad pendular entre el lugar de residencia y el lugar de trabajo. Los elementos que definen y caracterizan al commuting como fenómeno de estudio, para esta investigación, se pueden agrupar en cuatro dimensiones: espacial, temporal, económica y social.

En cuanto a la dimensión territorial, se establecen los nodos principales de conexión de las trayectorias, esto es: el lugar de origen del viaje y el lugar de destino, en cuyo trayecto, también se pueden identificar puntos intermedios de conexión de la trayectoria total, que refieren al cambio de un medio de transporte a otro. En el lugar de origen, la zona de residencia, a partir de la dimensión espacial, puede posicionarse como una variable clave, a partir de la cual se pueden establecer correlaciones con elementos de otras dimensiones, como la económica y social.

La distancia del recorrido entre origen-destino, es un elemento fundamental que es referido en toda la bibliografía revisada, pues a partir de ésta se ponderan otros elementos, sobre todo ayuda a definir la escala de análisis que se pretende utilizar. De esta manera se explican procesos de expansión urbana y de interrelación de centros y subcentros urbanos, a partir de las cuales se establecen correlaciones entre el commuting y la estructura urbana; relación que puede explicar el fenómeno del commuting como un bien excéntrico (Graizbord, 2008:80) y reflejo de la estructura urbana (Graizbord, 2008:82).

La dimensión temporal considera la duración de los traslados y la temporalidad de los viajes; se considera el tiempo invertido en el trayecto de ida, por una parte, y el trayecto de regreso por otra; esto por la correlación con el factor de congestionamiento de las vías de comunicación que hacen que los tiempos de traslado se incrementen en ciertos horarios del día. Para el tema de la temporalidad de los viajes, estos se refieren en la literatura como: diarios, cuasi

diarios, semanales, mensuales, o de mayor espacio temporal. Es importante precisar que para esta investigación se consideran sólo viajes pendulares de carácter diario, y en una aproximación a otras vertientes del fenómeno se consideran los viajes cuasi-diarios o semanales como posibles extensiones del fenómeno. (Graizbord, 2008 y 2014; González, 2011; Boix, 2012; García, 2010; Guillermo, 2003).

Incluidos en la dimensión económica, destacan los costos de traslado, el tipo de transporte utilizado, el sector en el que trabaja el commuter, el nivel de ingreso, la infraestructura disponible asociada a los traslados, entre otros. (Graizbord, 2008 y 2014). El costo del transporte representa desde todas las vertientes de análisis, un elemento fundamental, pues es a partir de este que el commuter puede tomar o no, la decisión de viajar a un lugar lejano de trabajo. Lo que puede determinar el acceso a distintos modos de transporte y lo que puede establecer una diferencia importante en el impacto a otros elementos como, por ejemplo, el tiempo de traslado.

En lo que se refiere la lejanía entre el lugar de residencia y de trabajo, ésta se visualiza de manera relativa, pues este elemento puede tener distintas connotaciones y magnitudes en el gasto, sea que el trayecto se realiza en un área altamente urbanizada y con subsidio al transporte. Este es el caso del Sistema de Transporte Colectivo Metro, de la Ciudad de México, por otro lado puede realizarse o el traslado en una distancia igual en un territorio poco urbanizado y con altos costos del transporte, producto de la ausencia de subsidios o la dispersión de la demanda, este sea el caso del traslado en los municipios conurbados, en los que hay que transbordar de un modo de transporte a otro, con las implicaciones económicas acumulativamente correspondientes.

En cuanto al nivel de ingreso del commuter, en la literatura este representa un incentivo no sólo para viajar, sino para elegir el modo de transporte, es decir, cambiar de transporte colectivo a particular, con un incremento considerable en el uso del automóvil (Nel-lo, 2002); o bien el caso del impacto que puede tener el nivel de ingreso en el uso de infraestructuras, como autopistas.

Por ejemplo, también en la reducción de la distancia del trayecto, producto de la localización residencial de los commuters, (Nava y Ramírez, 2014). Esto ayuda a identificar el rol del ingreso, tanto como detonante de los viajes al trabajo, como soporte de los mismos, a partir de su relación con el transporte.

En resumen, se ha encontrado que los elementos comunes presentes en la literatura, hasta el momento pueden ser referidos a cuatro dimensiones principales: espacial, temporal, económica y demográfica, por lo que se abre la posibilidad de explorar elementos de dimensiones secundarias, resultante de las correlaciones que se puedan establecer entre las cuatro primarias, esta puede ser por ejemplo la dimensión social, configurada a partir de las interrelaciones de elementos y variables, de lo espacial-temporal, lo económico y lo demográfico. Una vez identificados los elementos comunes en la literatura, y como dimensiones de análisis, es posible describir cada uno de los elementos que las conforman, a partir lo que se puede definir un marco conceptual y metodológico.

Dos elementos de gran importancia, además entendidos como posibles causas y efectos del commuting, son los que forman el binomio distancia tiempo, a partir del cual se describe el patrón de viajes al trabajo. En estos la superación o cobertura de distancias son cada vez mayores gracias a los adelantos tecnológicos aplicados a los distintos medios de transporte y a la infraestructura, que permiten a los commuters recorrer mayores distancias con sucesivas y proporcionales disminuciones en el tiempo dedicado a los traslados, atenuados por una variable temporal-momento: las horas pico de uso de vialidades y transporte colectivo o bien las horas de congestionamiento.

El tipo de transporte utilizado y la red de infraestructura disponible son elementos principales en el análisis de las distancias, las cuales ponderan la magnitud espacial de recorrido, lo que según la literatura consultada. Llega a un máximo de 120 km de ida y su contraparte de regreso (Monte, Redding and Rossi-Hansberg, 2015). Este parámetro está ubicado en el contexto norteamericano, donde la movilidad entre zonas metropolitanas es un distintivo histórico de esa nación y también del commuting, y que parece apropiado retomar por el momento, como

referencia de umbral máximo a recorrer por un commuter en desplazamientos terrestres en automóvil.

Otro referente de estudio del commuting, en otras latitudes, es el caso de Madrid, España, aborda Carlos Llano, donde a partir del análisis de los patrones de movilidad laboral entre los municipios madrileños deducidos de la información relativa al municipio de residencia y trabajo de los individuos según el Censo de Población (INE, 2001), se presentan hallazgos interesantes a partir de matrices origen-destino (OD) de flujos intermunicipales (Llano, 2007).

Para el caso europeo, se suma un ejemplo claro de incremento de distancia recorrida por un commuter, esto que llega hasta, 240 km; esto se verifica en los viajes por tren (Gleasser, 2011), en donde se cumple el supuesto (referido por Emelina Nava y Jaime Ramírez) de lo que permite la tecnología del transporte (Nava y Ramírez, 2014) mencionado anteriormente. Además, se podría aludir a posibles extensiones o ejemplos de commuters, para casos muy específicos, que realizan viajes diarios o cuasi-diarios por vías férreas ultramarinas Francia-Inglaterra, (a través del canal de La Mancha) o tal vez aéreos, entre grandes ciudades.

Para otros contextos con menos capacidad de recorrido de distancia debido a las características geográficas, la cantidad y calidad de la infraestructura instalada, las redes de transporte colectivo y el uso del automóvil, por lo que habrá que relacionar la distancia recorrida, con el tiempo dedicado a los desplazamientos, como binomio funcional de pesos y contrapesos. Es decir, mayor distancia en menos tiempo, mucho tiempo invertido en distancias cortas, o bien, distancias cortas en menor tiempo; pues grandes distancias en mucho tiempo resultaría ilógico para un movimiento pendular al trabajo, con algunas excepciones que no delinearían el fenómeno.

El tiempo dedicado a los desplazamientos es una variable del análisis centrado en el fenómeno del commuting, si bien en algunos documentos revisados sólo se refiere el número de interacciones por commuting; para caracterizar los viajes es

necesario tener en cuenta el tiempo que los commuters están dispuestos a invertir en el desplazamiento. Esto se correlaciona con variables como el ingreso, el costo del traslado, el medio o los medios de transporte, el destino laboral y sus ventajas asociadas, así como las comodidades y ventajas (ubicuidad, cercanía con familiares, proximidad con servicios, seguridad, proyección, etc.) asociadas al lugar de residencia.

En cuanto al tiempo dedicado a los desplazamientos se ha citado en la literatura la teoría del presupuesto de tiempo de viajes o “la teoría del travel time budget, que considerando datos agregados a nivel mundial establece que el tiempo de viaje diario promedio varía de 1 a 1.5 horas y que ha permanecido casi constante a lo largo del tiempo” (Nava y Ramírez, 2014:254). Si bien no es un dato retomado por los autores anteriormente citados, con fines de evaluación, los resultados de su investigación en torno a la movilidad en el área metropolitana de la Ciudad de México, se refiere a una cercanía considerable ya que un 47.38% de la población viaja al día en menos de ese tiempo, en donde mencionan que con esto “casi se cumple la teoría del presupuesto de tiempo de viajes” (Nava y Ramírez, 2014:254).

Existe en torno a los tiempos de desplazamiento una variable explicativa: el ingreso, que a la vez está relacionado con el sector de trabajo del commuter y el tipo de actividad desempeñada, así como la localización del centro de trabajo. Un ejemplo llano de correlación entre tiempo de desplazamiento e ingreso, lo podemos encontrar en el mismo trabajo, que se ha citado, y en el cual se infiere “que por cada unidad que aumente el ingreso (un peso) se registra un descenso de 0.01 minutos (0.6 segundos)” del tiempo dedicado al viaje (Nava y Ramírez, 2014:281); es decir a mayor ingreso menor tiempo de desplazamiento, esto como argumento concluyente de ponderación costo-beneficio que realizan el promedio de los commuters para la toma de decisiones de viaje.

Otra variable referida al commuting, en sus dimensiones espacio-temporales, es el medio de transporte, que está en una fuerte correlación y que se muestra como, “el ingreso del individuo es un factor determinante en la elección del medio de

transporte y en la tasa de viajes” de los commuters (Romero, Obregón y Betanzo, 2015:167).

Como complemento a las relaciones expuestas se observa otro análisis, desde la perspectiva de la geografía del transporte abordado por Boris Graizbord, acerca de la correlación tiempo, distancia e ingreso. “Empíricamente este límite de distancia o tolerancia para viajar al trabajo, está relacionado con la calidad y la tecnología del transporte (un límite máximo de poca distancia podría reflejar deficientes o pobres niveles de transporte), las condiciones del trabajo (las largas jornadas de trabajo seguramente influirán en el tiempo destinado al viaje) y el ingreso disponible (a mayor ingreso mayor propensión al viaje largo), entre otros factores (Graizbord, 2008:92).

El binomio distancia-tiempo en correlación con otras variables, las cuales se pueden ordenar a partir del contexto, perfilan las configuraciones en los patrones de commuting a partir de los cuales se pueden trazar tendencias de los desplazamientos que pueden ayudar a explicar otros fenómenos de uso del espacio urbano, así como aspectos económicos, sociales, políticos y culturales.

La distancia recorrida y el tiempo invertido en los traslados, son elementos básicos que ayudan a caracterizar el commuting, además de servir como parámetros de medición del fenómeno y permitir comparaciones entre distintos contextos geográficos, económicos y sociales. En estos el commuting puede considerarse como una variable de lo urbano, en múltiples aspectos como lo económico (sector, ingreso, empleo, costos), lo espacial (residencia y metropolización), lo demográfico (migración), lo material (infraestructura), lo social (preferencias) y lo tecnológico (transporte y telecomunicaciones).

El transporte utilizado para recorrer amplias distancias se puede diferenciar en servicio público o privado; para el primer caso, existe el autobús y los transportes ferroviarios, para el segundo destaca el uso creciente por décadas, del automóvil.

Se ha identificado en la literatura que existe una fuerte propensión al uso del automóvil, por parte de la población, en el recorrido de mayores distancias. Así lo

han verificado Oriol Nel-lo y sus colaboradores (2012) en su estudio sobre la articulación de territorio, al referir el aumento del índice de motorización producto del crecimiento de la renta familiar observada en la región de Barcelona durante el periodo estudiado (Nel-lo, 2012). De igual manera para las investigaciones acerca del commuting o el transporte referidos a la zona metropolitana de la Ciudad de México (Graizbord, 2008 y 2014; Nava y Ramírez, 2014) o entre las zonas metropolitanas de la Región Central de México (García, 2010), se coloca especial énfasis en los modos de transporte, destacando el automóvil para distancias intrametropolitanas y el autobús para grandes distancias intermetropolitanas.

En cuanto al costo del transporte, ya desde las propuestas clásicas de la economía urbana, se ha contemplado el costo del transporte como parte de los elementos económicos a considerar en las relaciones de los productores, consumidores, y los trabajadores el mercado y el centro laboral respectivamente.

Desde las ventajas económicas que ofrecen los bajos costos del transporte, como superación de la fricción espacial, expuesta en el principio de aglomeración de la economía urbana, como el mencionado principio de accesibilidad y el principio de interacción espacial, se verifican fundamentaciones teóricas y regularidades empíricas que ayudan a ponderar el costo del transporte como elemento clave del estudio de la movilidad urbana. Valga citar el concepto de potencial económico espacial o de la accesibilidad generalizada (Camagni, 2005) como ejemplo de la importancia de los costos del transporte, en tanto, detonante y regulador de viajes de commuters, referidos al acceso a los mercados de trabajo.

Uno de los efectos colaterales del commuting lo podemos observar en las aportaciones realizadas en torno a la movilidad y diferenciación residencial (Garza, 2003; González 2014; González 2011). Para el caso de la movilidad residencial, la cercanía con el lugar de trabajo compite con la oferta de vivienda en cuanto a la toma de decisión de quienes se mudan, lo que se retoma como un elemento que puede ser detonado por un subgrupo de commuters que al tener ofertas de residencia atractivas a sus intereses, se mudan cerca de su centro de

trabajo, abandonando así la condición de commuter, o bien modificando las variables distancia y tiempo de sus trayectorias por commuting.

Cabe destacar que la diferenciación entre commuter y migrante (temporal o permanente) a raíz de la localización del lugar de trabajo, es retomada por Boris Graizbord, en cuanto a situar al commuting como sustituto de la migración, y en algunos casos como antesala de la misma (Graizbord, 2008). De tal manera que la movilidad residencial puede ser explicada, por una parte, por la cercanía que busca el trabajador de su lugar de residencia y el centro de trabajo (González, 2014), lo que ha sido estudiado desde la movilidad residencial. Esto desde la experiencia del commuting, podría ser interpretado como uno de los efectos en cuanto a ocupación del territorio, son commuters que dejan de serlo y que se vuelven residentes de un territorio por motivos de cercanía con el empleo.

En un abordaje semejante, en cuanto a la diferenciación socio residencial en las ciudades mexicanas, resalta el análisis de “la covariación entre las estructuras de la estructura socio residencial y la relocalización de los empleos” (González, 2011:63), lo cual es pertinente abordar desde la óptica del commuting en tanto posible catalizador de procesos de cambio de la estructura residencial. Tal y como concluye Salomón González, en un estudio realizado en la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, “las lógicas espaciales seguidas por la relocalización de los hogares y de los empleos sugieren un proceso de metropolización caracterizado por una dispersión urbana, la desconcentración de empleos, y la gentrificación de ciertos sectores” (González, 2011:202).

En esta óptica de diferenciación territorial, se encuentran elementos de análisis para la correlación e interpretación de variables tales como el lugar de residencia de los commuters, según las características socioeconómicas del municipio, tipo de transporte y tipo de trabajo, por sector y escalafón laboral, en correlación con las características del municipio en el que labora, lo que permite definir líneas de análisis para el estudio del fenómeno.

En cuanto a la relación entre reestructuración del mercado de trabajo y la especialización por sector de producción de las ciudades de la región centro del país, a inicios de siglo, Adrián Guillermo (2003), advertía el comienzo de “tendencias de desconcentración de personas y actividades dentro de la zona que modificarán el comportamiento de las regiones económicas del país, al captar a la población trabajadora que ha sido desplazada, y emigra a otras ciudades medias o pequeñas en busca de una fuente de trabajo” (Aguilar, 2003:43). Antecedente que aporta elementos de carácter histórico, para el análisis del uso del territorio para residencia y movilidad laboral.

En conclusión, el fenómeno de reconfiguración de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), a partir de las interacciones que esta mantiene con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), puede explicarse desde el macro proceso de megalopolización, como un proceso de integración funcional por expansión transformación urbana. El fenómeno de expansión urbana en contextos metropolitanos presenta ciertas características entre las que destaca la presencia del commuting como detonante de expansión y articulación urbana.

La medición de los flujos por commuting y la identificación de patrones, se han convertido no sólo en un elemento analítico o variable de investigación, sino que se ha posicionado como un fenómeno susceptible de convertirse en referente para el estudio de otros de la metropolización. Por lo anterior puede decirse que el commuting se posicionan en la agenda académica con un valor añadido

El referente de espacio físico-territorial de las interacciones de proximidad y el virtual o topológico de los flujos y de las redes de interacción a distancia, como zonas de encuentro e interacción, que delinean y caracterizan las relaciones entre ciudades, a nivel local y global, es el contexto argumentativo en el que se inscribe el commuting como un fenómeno que representa sólo un de distintos flujos entre ciudades.

El fenómeno presenta distintas aristas entre las que destacan el tipo de transporte y el uso del tiempo para viaje, lo que permite caracterizar los tipos y posibilidades

del commuting. También se identifican en las variables de distancia y tiempo, elementos explicativos y de medición de commuting; las distancias entre centros de residencia y trabajo enmarcan el binomio referido como causa delineante del fenómeno. Mientras que los cambios de estructura socio-residencial asociadas a los movimientos pendulares, dibujados en el territorio por el commuting, podrían interpretarse como uno de los efectos del commuting, cuestión que habrá que probar.

La ampliación de la escala de observación y análisis permite identificar procesos de reestructuración urbana en las inmediaciones comprendidas entre dos zonas metropolitanas. La reestructuración urbana contigua entre ambas zonas metropolitanas es causada, en parte, por la integración a través de actividades cotidianas, entre las que se encuentran los viajes por causa laboral entre ambas zonas.

Los procesos urbanos como la suburbanización y la rurubanización de una zona metropolitana se encuentran con los mismos procesos de otra zona metropolitana contigua, originando un traslape de procesos, y por tanto de conceptos, que por el momento pueden explicarse como reestructuraciones urbanas a partir de la integración de zonas metropolitanas.

El paradigma de la concentración como eje articulador de los procesos urbanos, al ubicar al centro como localización principal de actividades económicas de tipo terciario y concentración para la toma de decisiones, se ve reconfigurado por el commuting a distintas escalas, desde lo metropolitano hasta lo megalopolitano.

El recorrido conjunto de los conceptos que explican los procesos de expansión urbana, no puede entenderse sin el concepto de movilidad pendular permanente, pues es por medio de esta que la ciudad se articula y funciona en el encuentro de satisfacción de necesidades.

Esto coloca al commuting como una variable de los estudios de la ciudad que cada vez más, debe ser contemplada como agente explicativo de los procesos de

funcionalidad y articulación que subyacen a la realidad estática de las ciudades del presente.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LA MOVILIDAD RELACIONADAS CON EL COMMUTING

El objetivo del capítulo es identificar metodologías utilizadas para relaciones funcionales en el territorio, flujos que integran esta relación, entre los que se inscribe el commuting como variable de investigación utilizada para medir y explicar relaciones entre zonas metropolitanas.

En el primer subcapítulo se presentan y describen once métodos y abordajes, de estudios e investigaciones en los que el commuting es una variable fundamental para la realización de la misma. Arrojando pistas acerca de la medición y correlación de commuting con otros fenómenos. En el segundo subcapítulo se presenta una adecuación metodológica con respecto al fenómeno de estudio y contexto de la presente investigación, retomando variables y técnicas de los distintos estudios y metodologías revisadas en el subcapítulo anterior.

El commuting como fenómeno de movilidad, ha sido utilizado como una variable de análisis en investigaciones que intentan explicar distintos procesos urbanos, tales como la suburbanización, la contraurbanización, la descentralización, el policentrismo, entre otros. Esto da cuenta de la importancia y utilidad del fenómeno de movilidad pendular, como un elemento que vale analizar a profundidad, con el objetivo de identificar sus características y posibilidades conceptuales, así como de proyectar su influencia en los distintos procesos y transformaciones de la ciudad.

En la literatura, el commuting aparece con frecuencia, como un elemento recurrente, pero no se profundiza en su análisis y mucho menos en la metodología para su medición y correlación con los distintos fenómenos económicos, sociales y urbanos. Por lo anterior, existe la necesidad de revisar el devenir de este fenómeno, así como de investigar en profundidad su rol en la articulación de fenómenos sociales y territoriales, que interesan a distintas disciplinas, lo que se

puede ubicar en la frontera multidisciplinar que caracteriza a la construcción del conocimiento en la actualidad.

Desde la economía, la geografía, la antropología, la sociología, la psicología, las ingenierías del transporte y logística, el urbanismo o la comunicación, entre otras disciplinas, el commuting es la representación de distintas conexiones y propósitos humanos que por su transformación constante, podría ser considerado un indicador fiable para la medición y ponderación de otros fenómenos, por lo que el reto es lograr construir premisas metodológicas para medir su valor, capacidad y rango, que lo ubique como una variable estandarizada para múltiples estudios.

Con este cambio de perspectiva, al colocar al commuting como centro de la investigación, se han revisado textos que retoman el fenómeno de la movilidad por cuestiones laborales, en distintas formas y alcances. Algunos por ser la fuente de información disponible (Boix, 2002), otros por ser pioneros en considerar la escala megalopolitana como escala de análisis (García, 2010), otros por relacionar movilidad con sustentabilidad (Nava y Ramírez, 2014) y por su contribución al estudio y debate sobre la movilidad laboral en la Región Centro de México (Ramírez y Cols, 2015).

En dicha revisión se ha puesto especial atención a los modos de abordar y procesar la información disponible, así como a los marcos interpretativos y conclusiones que presentan cada uno de estos trabajos, cuyos autores han encontrado en el commuting, una variable sólida, en algunos casos y, recurrente en otros, para abordar distintas temáticas.

2.1 Revisión de los métodos de análisis del commuting

En la literatura se encuentra con cierta diversidad, el estudio del commuting como fenómeno de las ciudades, por lo que a continuación se presentan diferentes trabajos con sus descripciones (ver Tabla 1) y variables de investigación, con el propósito de identificar similitudes y diversidad de enfoques en cuanto al estudio, explicación e interpretación del fenómeno del commuting.

Tabla 1: Métodos de análisis del commuting

Autor, Institución, Año	Método	Variables Consideradas	Enfoque	Fuentes
Rafa Boix, Departamento de Economía Aplicada Universidad Autónoma de Barcelona, España, (2002)	Modelo de cálculo gravitacional	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de trabajadores del municipio de origen • Propensiones a la expulsión y atracción • Distancia entre nodos • Tiempo de desplazamiento 	Redes de Ciudades y relaciones entre estas (complementariedad, sinergia e innovación)	IDESCAST
Oriol Nel-lo, Universidad Autónoma de Barcelona, España, (2002) Joan López y Joan Miquel Piqué, Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona, España (2002)	Análisis comparado de la evolución de los flujos significativos	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamientos extramunicipales • Desplazamientos intramunicipales • Distancia • Direcciones de los movimientos 	Redes de articulación territorial	No especificada
Jaime Sobrino y Valentín Ibarra, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México, México (2008)	Regionalización e identificación de subcentros a base de la construcción de tabulados.	<ul style="list-style-type: none"> • Lugar de origen • Lugar de destino • Ubicación regional del origen y destino. 	Movilidad Intrametropolitana	Muestra Censal del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000
Boris Graizbord, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México, México (2008)	Análisis de flujos sobresalientes. (Proyecciones de modelos gravitacionales)	<ul style="list-style-type: none"> • Lugar de origen • Lugar de destino • Flujo total conocido en el sistema 	Geografía del transporte	Encuesta Origen-Destino, SCT, 1994. Muestra Censal del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000

Autor, Institución, Año	Método	Variables Consideradas	Enfoque	Fuentes
Carlos Garrocho Rangel, El Colegio Mexiquense A.C., México, (2012)	Modelo de interacción espacial	<ul style="list-style-type: none"> • Población total • Población ocupada • Costos de transporte • Distancia • Remuneración 	Red de ciudades	CONAPO, Sistema de ciudades y distribución espacial de la Población, 1991 Primer informe de Ejecución del Programa Nacional de Población 2008-2012, 2010
Emelina Nava García, Universidad Nacional Autónoma de México, México, (2014) Jaime Ramírez Muñoz, Universidad Nacional Autónoma de México, México, (2014)	Procesamiento y análisis estadístico. Regresiones múltiples	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de desplazamiento • Ubicación de origen • Modo de transporte (Público o privado) • Ingreso • Propósito de viaje (productiva, de consumo, social) 	Movilidad Sustentable. Análisis de relación entre estructuras de viaje, distancia y tiempo de desplazamiento.	Encuesta Origen Destino, SCT, 1994
Ferdinando Monte, Georgetown University, Estados Unidos, (2015) Stephen J. Redding y Esteban Rossi-Hansberg, Princeton University, Estado Unidos, (2015)	Magnitud y gravedad de los flujos por commuting	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo • Empleo • Uso de suelo • Amenidades • Costos del commuting • Elasticidad del empleo 	Commuting, Migración y Elasticidad del Empleo Local	American Community Survey (ACS), 2006-2010
Luis F. Puebla Corella, Universidad Autónoma Metropolitana, México, (2015).	Cálculo de Flujos a partir de la construcción de tabulados	<ul style="list-style-type: none"> • Población total • Población ocupada • Lugar de residencia • Lugar de trabajo 	Tendencias de la movilidad	Censos de Población y Vivienda, INEGI, 2000 y 2010
Israel Vázquez Morán, Universidad Autónoma del Estado de México, México (2016)	Cálculo del indicador de movilidad laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Población total • Población ocupada • Lugar de origen • Lugar de destino • Número de viajes 	Interacción espacial y redes urbanas	Censos de Población y Vivienda, INEGI, 2000 y 2010
Dirección de Migración Interna, CONAPO, México, (2016)	Matriz de origen destino a nivel municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio de residencia • Municipio de trabajo 	Estadístico	CONAPO, (2016)

Fuente: Elaboración propia

A continuación se pretende explorar los métodos resumidos en la Tabla 1, con el propósito de exponer argumentaciones y ajustes metodológicos clave, que permitan identificar puntos en común que ayuden articular visiones y estrategias para integrar una metodología que enmarque la presente investigación.

Con algunos trabajos procedentes de España, uno de Estado Unidos y siete de México, la revisión retoma la cobertura geográfica, temporalidad y enfoque de cada uno, para después enfocar la aplicación metodológica y dar cuenta resumida de los resultados y conclusiones a las que cada autor llega. Lo anterior permite identificar las interrelaciones entre el commuting y otros fenómenos en estudio, como por ejemplo: el ajuste residencial en la Ciudad de México (Sobrino e Ibarra, 2008), la geografía del transporte en la Ciudad de México (Graizbord, 2008), la elasticidad de los mercados de trabajo y su relación con la migración en Estados Unidos (Monte, Stephen y Rossi-Hansberg, 2015) o los procesos de descentralización urbana y de la concentración espacial de la economía en las regiones centro y centro occidente de México (Vázquez, 2016).

En esta revisión se pretende resumir los métodos y variables utilizadas, identificar la articulación y grado de implicación con otros fenómenos en estudio, además de contrastar los resultados, conclusiones y supuestos con la finalidad de identificar puntos de contradicción y/o confirmaciones argumentativas que den solides al análisis del fenómeno del commuting intermetropolitano. Así, esta revisión se vuelve comparativa y conformará punto de partida para la definición de una metodología a aplicarse en la presente investigación.

Aunque los contextos y parámetros utilizados en los estudios presentados no son necesariamente similares, si abordan desde distintas perspectivas y justificación argumentativa el commuting como variable de investigación, lo que da pauta para la conformación de un marco metodológico que sea consolidado por el contraste de abordajes y conclusiones que de ellos se desprenden, en busca de puntos en común que faciliten la toma de decisiones, tales como la selección de variables y procesamientos estadísticos, que guíen la implementación metodológica.

2.1.1 Modelo de cálculo gravitacional

El texto presentado por Rafa Boix (2002), aborda el tránsito del modelo de lugar central a las estructuras en red, detallando los conceptos entendidos como redes de ciudades y mostrando algunas tipologías de redes urbanas, para finalmente exponer los resultados de los métodos de detección aplicados a la región metropolitana de Barcelona.

Desde el concepto de red de ciudades (Boix, 2002), la cooperación es parte del nuevo paradigma, en donde la colaboración entre ciudades, proporciona un nuevo tipo de ventajas o economías de escala, que podrían llamarse economías de red, siendo que los medios que posibilitan el vínculo entre ciudades son la infraestructura y los corredores de transporte y telecomunicaciones (Boix, 2002:229), suponiendo de esta manera que los intercambios conforman parte fundamental de la cooperación, incluyendo a los commuters.

Las fases del trabajo empírico con redes de ciudades implican identificar las estructuras en forma de red, caracterizar el tipo de estructura y analizar la externalidad de red. A partir de esto se aplicaron métodos indirectos para determinar la existencia de redes de ciudades: el modelo gravitacional, que utiliza datos de los flujos y la búsqueda de complementariedades en servicios avanzados a partir de datos de movilidad laboral.

En este sentido, un primer paso, fue la representación de los flujos entre municipios, para este caso flujos por commuting; como segunda opción, como no existían datos de transporte de mercancías ni desplazamientos reales por compras, mucho menos había disponibilidad de datos de telefonía, se decidió abordarlo exclusivamente a través de los flujos por commuting.

El modelo de gravedad con dos restricciones toma la siguiente forma:

$$\hat{T}_{ij} = A_i \cdot O_i \cdot B_j \cdot D_j \cdot d_{ij}^\beta$$

$$\text{donde } A_i = \left(\sum_j B_j \cdot D_j \cdot d_{ij}^\beta \right)^{-1} \text{ y } B_j = \left(\sum_i A_i \cdot O_i \cdot d_{ij}^\beta \right)^{-1}.$$

Fuente: Boix, 2002

Siendo T_{ij} son los flujos predichos, O_i es la oferta de trabajadores del municipio, D_j es la demanda de trabajadores del municipio, y A_i y B_j son dos parámetros que miden las propensiones a la expulsión y atracción de cada municipio.

La función potencial (d_{ij}^β) o exponencial ($e^{-\beta \cdot d_{ij}}$), donde β es un parámetro que mide el efecto de la distancia y d_{ij} , la distancia entre cada par de nodos. (Boix, 2002:237)

.Las distancias se midieron en tiempo de desplazamiento entre municipios, fijando un umbral de flujos significativos.

Los resultados revelan que Barcelona sigue apareciendo como el centro más notorio del sistema, mientras que también aparecen algunas formas estrelladas alrededor de algunos subcentros, además de otras formas no estrelladas, sino en forma de corredores o triángulos.

Como conclusión acerca de la aplicación de la metodología y los resultados, resalta que el uso de un modelo de gravedad como indicador para la localización de redes de ciudades no está exento de imprecisiones; entre ellos, no se exige simetría en las relaciones entre los municipios, así que en el caso de municipios de la misma masa, que estén muy cercanos entre sí, pueda pasar desapercibida una fuerte interacción, pues se midió la posible relación de red en forma cuantitativa, pero no cualitativa, por lo que la composición de los flujos puede ser determinante para el resultado obtenido (Boix, 2002:240).

2.1.2 Análisis comparado de la evolución de los flujos significativos

En un trabajo que reporta la movilidad “obligada”, en la región de Barcelona, España, Oriol Ne-lo y colaboradores (2002), identifican factores detonantes, impactos reestructurantes de las funciones de los municipios e indicadores para analizar la movilidad intermunicipal.

Dado el crecimiento de la movilidad laboral identificada en el periodo 1986 y 1996, en la provincia de Barcelona, el carácter extramunicipal de esta movilidad responde a diversas causas, desde las económicas, sociales, estructurales, tecnológicos e incluso culturales. Destacan la mejora en la dotación de infraestructura en la región de estudio y la relocalización de la población y de las actividades, estos últimos entendidos como cuyo cambio conforma el factor de asentamiento de la población.

Un tercer factor detonante que se reporta, es la mejora de la renta familiar disponible per cápita en Cataluña, lo que implicó un aumento del índice de motorización, medido por el incremento del número de vehículos por habitante, de 504 a 586 por cada mil habitantes, en un periodo entre 1991 y 1997. Estos factores contribuyeron a que la población tenga más capacidad y disposición para recorrer grandes distancias para la realización de sus actividades (Nel-lo y cols, 2002:202).

El método se resume en un análisis global de los flujos en la provincia de Barcelona, que presenta un mayor número de desplazamientos extramunicipales en relación con los intramunicipales. De esta manera se utiliza el índice de apertura de los municipios como el cociente entre los desplazamientos extramunicipales (entradas más salidas) y los intramunicipales, comprobando que en el lapso de tiempo de 1986 a 1996 los desplazamientos externos fueron mayores en un 60%. A partir de estos resultados, los autores diferencian a los municipios en cuatro tipos: emisores, receptores, abiertos y cerrados.

A partir de esta tipología y el análisis comparado de los flujos significativos, y su evolución en los municipios de la provincia de Barcelona, se relaciona el fenómeno

con los modos de transporte, la especialización funcional de los municipios en: residencial, social o productiva, así como la cohesión de funciones, mediante la cual se aumenta el número de relaciones, siendo éstas de carácter múltiple, mientras que una parte del territorio queda todavía al margen de las dinámicas supramunicipales.

Lo interesante esta investigación, es que los autores concluyen que “el desarrollo de la movilidad la ha convertido en una parte más de la estructura económica, social y territorial de nuestra realidad. Por lo tanto debe formalizarse el fenómeno de la movilidad de tal modo que sea posible analizarlo e, incluso, controlar su evolución, y de este modo hacer frente a las necesidades y carencias, oportunidades o retos que esta evolución plantea” (Nel-lo y Cols, 2002:221).

2.1.3 El análisis de la movilidad desde el metropolitano

Entre los trabajos que abordan el tema de la movilidad en México, destaca el publicado en el año 2008, por Jaime Sobrino y Valentín Ibarra del Colegio de México, “Movilidad Intrametropolitana en la Ciudad de México”. El propósito del documento consistió en analizar la movilidad intrametropolitana en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, bajo dos perspectivas: 1) cambio de lugar de residencia, y 2) movimientos por motivo de trabajo, siendo la fuente consultada la muestra censal (cuestionario ampliado) del XII Censo General de Población y Vivienda de 2000.

La propuesta teórica y metodológica denominada como “etapas de metropolitano”, que retoman los autores, se refiere a “la dinámica de crecimiento de las distintas partes de una ciudad y que de manera general se caracteriza el crecimiento de la misma, por un desplazamiento, primero de la población y posteriormente de las actividades económicas, del centro hacia la periferia” (Sobrino e Ibarra, 2008:163). Bajo este supuesto, las etapas de metropolitano los autores lo dividen en cuatro: 1) urbanización o concentración, 2) suburbanización o descentralización, 3) desurbanización o despoblamiento, y 4) reurbanización o repoblamiento. Cabe destacar que estas etapas se refieren a los

cambios intrametropolitanos del patrón de distribución poblacional, por lo que se deduce que es importante relacionar el estado e distribución poblacional y los flujos por movilidad, a través del tiempo.

El tránsito en las etapas del metropolitanismo se traduce en efectos del incremento en el ingreso familiar, mejoras en los sistemas de transporte, creación de infraestructura vial, oferta de vivienda en la periferia y provisión cada vez más homogénea de servicios públicos.

Los autores Sobrino e Ibarra (2008) distinguen a partir del uso de la técnica de análisis factorial, una ciudad central y cuatro contornos, que a partir de los años cincuenta comenzaron a mostrar las distintas fases de metropolitanismo; esto asociado a los cambios económicos, desindustrialización, crecimiento demográfico, migración y oferta de vivienda en las periferias, con el consecuente ajuste residencial que esto significó.

Es con esta base de análisis de las fases de expansión urbana, que los autores anteriormente citados retoman el estudio de la movilidad, a partir de la sectorización de la ciudad (central, norte 1, norte 2, norte 3, noreste, oriente 1, oriente 2, poniente y sur), lo que permitió identificar y analizar la relación que existe entre la delegación o municipio de residencia y el lugar de trabajo; esto a partir de la muestra censal del XII Censo General de Población y Vivienda, que por primera vez recaba y procesa información sobre lugar de residencia y trabajo.

Entre las reflexiones finales destaca la aseveración de que la movilidad está referida a movimientos reales y no potenciales, además de reconocer en otras fuentes estadísticas, como el censo de población y vivienda de Estados Unidos, información correspondiente al lugar de trabajo, medio de transporte, propiedad y disponibilidad de vehículos privados, nivel de ocupación por vehículo, la hora de inicio del viaje, tiempo de viaje al trabajo, como factores importantes y los cuales según sería recomendable incluir en el próximo censo nacional. También aseveran que en las ciudades policéntricas, la movilidad debe ser analizada en términos más amplios y no tomar como eje exclusivamente los nodos de empleo, además

de recalcar la necesidad de contar con fuentes exprofeso para recabar la información necesaria para el análisis tales como encuestas de origen destino actualizada para la zona metropolitana de la Ciudad de México.

2.1.4 Análisis de los flujos sobresalientes

En el trabajo referido a la Geografía del Transporte, Boris Graizbord (2008), realiza una serie de cálculos de los flujos de commuters, de carácter sobresaliente, retomando el término de complementariedad de Ullman, para la definición de las relaciones básicas entre los puntos de oferta y demanda. Así, “el índice de complementariedad compara los flujos reales con los estimados, obtenidos de las proyecciones de los modelos gravitacionales. Si existe información disponible de todos los flujos de entrada y salida para todos los nodos dentro de un área es posible realizar un análisis de balance de flujos que permita un registro acertado de los flujos sobresalientes” (Graizbord, 2008:178-179).

La relación se expresa en la siguiente fórmula:

$$F_{ij} = (F_i^*) (F_j^*) / F^{**}$$

Dónde:

F_{ij} es el flujo esperado (estimado) del punto i al j .

F_i^* es el flujo total conocido proveniente de i hacia todos los otros puntos.

F_j^* Es el flujo total conocido hacia j desde todos los demás puntos.

F^{**} es el flujo total conocido del sistema.

Es a través de la aplicación de esta fórmula que, el autor observa los flujos reportados por dos fuentes: EOD94 (Encuesta Origen-Destino) y la información disponible sobre viajes al trabajo en 2000, reportada en la muestra de 10% del XII Censo de Población y Vivienda de 2000. El cálculo de flujos sobresalientes registrados en una matriz de conectividad para 1994 y 2000, hacen visibles procesos de reorganización, transitando de la jerarquía a la organización hiperárquica (Graizbord, 2008:191); para el caso de la zona metropolitana de la

Ciudad de México, en donde se identifican dos subcentros metropolitanos: la delegación Cuauhtémoc (CDMX) y el municipio de Tlalnepantla, Estado de México.

Aparte de retomar variables como el tipo de transporte, con énfasis en el uso del automóvil, así como el consumo de gasolina, distancia e impacto ambiental, se plantean escenarios para el diseño y aplicación de la política pública e indicadores para la evaluación y regulación del transporte metropolitano. Siendo una de las principales conclusiones, que existe una estrecha la relación entre el uso del suelo y el transporte, relación a considerar en el estudio del commuting.

Además de la contabilización, al calcular los flujos sobresalientes por commuting, es necesario retomar las consideraciones del autor en cuanto a identificar las relaciones posibles entre commuting y migración, estos pueden ser commuting como:

- Sustituto de la migración
- Complemento de la migración
- Efectos neutrales sobre la migración (Graizbord, 2008: 109).

Superando las relaciones operativas de cálculo en un antes y un después, sino en una matriz de multiplicación de posibilidades entre estos dos fenómenos. De lo anterior podría derivarse el análisis a partir de ciertas variables como: el lugar de residencia hace 5 años.

2.1.5 Cálculo de flujos intermetropolitanos

El trabajo presentado por Rafael García (2010), que retoma como fuente de información la Muestra Censal del XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000, con el propósito de estudiar los flujos intermetropolitanos de población, como elementos de integración funcional en el sistema urbano de la Región Centro de México, tiene dos objetivos: a) presentar la metodología utilizada para investigar el commuting, y b) cuantificar la magnitud de los commuters entre las zonas metropolitanas de la Región Centro de México, con el propósito de delimitar el patrón del commuting en el México Central.

La metodología implementada (García, 2010) para el estudio se estructuró de la siguiente manera:

A. Población objeto de estudio

- 1.- Personas de 12 años cumplidos o más que se desplazan por motivos de trabajo.
- 2.- Que el lugar de residencia (Lugar de Origen) del individuo se ubique en la Zona Metropolitana X.
- 3.- Que el lugar de trabajo (Lugar de Destino) de la persona se localice en la Zona Metropolitana Y.

B. Período histórico

El análisis del fenómeno se ubica en el año 2000.

C. Cobertura geográfica

Ámbito regional, las siete entidades federativas que conforman la Región Centro de México: Distrito Federal, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Posteriormente se transita hacia el análisis de la movilidad por commuting entre las zonas dichas metropolitanas.

D. Procesamiento estadístico de la información

Primera Fase: generación de bases de datos por entidad federativa.

Segunda Fase: generación de bases de datos por zona metropolitana.

Tercera Fase: construcción de tabulados.

Entre los resultados de esta investigación destaca la identificación de los principales nodos metropolitanos de destino, el cálculo en valores absolutos de los flujos de commuters y la aproximación al patrón de movilidad pendular al utilizar sólo las relaciones sobresalientes, patrón que está conformado por nueve interacciones principales.

En las conclusiones se afirma que el “patrón de movilidad pendular se configura al efectuar el análisis entre pares de metrópolis, el cual se refleja en la creación de los escenarios de relaciones funcionales en la región. Finalmente se puede decir que el proceso de desconcentración económica y poblacional en la megalópolis de la ciudad de México ha tendido a favorecer la consolidación de las metrópolis que la circundan” (García, 2010:18).

La realización de nuevos abordajes sobre el tema, es una propuesta de la presente investigación, al estudiar los principales nodos de origen y destino a nivel delegacional y municipal. Además de determinar las características sociales, demográficas y económicas de los commuters, de los miembros de los hogares, de sus hogares y viviendas.

2.1.6 Un modelo de interacción espacial

El Investigador Carlos Garrocho (2012), en un estudio acerca de la estructura funcional de la red de ciudades en México, retoma la propuesta central de la Teoría de Interacción Espacial (TIE). La considera como pertinente para el estudio, cuya propuesta central consiste en la suposición de que la magnitud de los flujos de consumidores que atrae una ciudad, es inversamente proporcional a los costos de transporte que los consumidores deben sufragar para acceder a ella, y directamente proporcional a lo atractiva que les resulte. Es decir, que la magnitud y los flujos de consumidores dependen, simultáneamente, de la interacción de dos fuerzas opuestas: los costos de transporte que enfrentan los consumidores y la atractividad de la ciudades que animan la generación de flujos (Garrocho, 2012).

La función de utilidad de los consumidores presentada por Garrocho, puede expresarse de manera genérica como:

$$U_{ij} = (W_j) (C_{ij})^{-b}$$

Donde:

U_{ij} es la utilidad de la ciudad j para el consumidor o la ciudad i

W_j es una medida de la atractividad de la ciudad j

C_{ij} son los costos de transporte que separan a la ciudad j del consumidor o de la ciudad i

b es un parámetro que refleja la sensibilidad del consumidor o ciudad i a los cambios de la unidad o ciudad j y a los cambios en los costos de transporte respectivamente.

Si bien, el modelo de interacción espacial es referido a consumidores, y no a commuters, la fortaleza y rigor metodológico de esta propuesta, así como la similitud con el modelo presentado por Boix (2002), pero al identificar ventajas operativas más claras, Carlos Garrocho resuelve la carencia de formulaciones precisas y multivariadas para el cálculo de flujo de personas entre ciudades. Estos para el caso de estudio de Garrocho: son consumidores, pero se puede aplicarse también al caso de commuters.

Este autor concluye que la Teoría de Interacción Espacial ha permitido la generación de modelos matemáticos que facilitan análisis y simulaciones sofisticadas de interacciones urbanas en contextos reales, a diferencia de las otras teorías, lo que resalta el valor y rigor metodológico de esta propuesta y, que vale tomar en cuenta. Finalmente se puede inferir que las variables como atractividad de las ciudades y la sensibilidad del consumidor pueden ayudar a parametrizar, de una mejor manera, las decisiones de las personas para viajar por cuestiones de trabajo, algo que no ha sido advertido en varios de los trabajos revisados, en los que se aplican modelos de análisis del commuting o de sus propias temáticas, como por ejemplo, la jerarquía entre territorios, las funciones territoriales, el intercambio por movilidad entre municipalidades, la integración de zonas metropolitanas, entre otros.

2.1.7 Análisis de relación entre estructuras de viaje, distancia y tiempo de desplazamiento

El trabajo que presentan Emelina Nava y Jaime Ramírez, tiene el objetivo de analizar la distancia lineal y el tiempo de desplazamiento de los viajes de los residentes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, con respecto a sus propósitos de viaje, agregados bajo tres estructuras: los viajes con fines productivos o laborales, viajes con fines de consumo y con fines sociales. La investigación parte de la Encuesta Origen Destino 1994. (Nava y Ramírez, 2014:251).

La metodología aplicada se basa en la realización de cálculos estadísticos con la aplicación de regresiones, las cuales permiten analizar la relación de una variable dependiente métrica con varias variables independientes también métricas. Una regresión permite determinar la combinación lineal de variables independientes cuyos cambios son los mejores predictores de los cambios experimentados por la variable dependiente (Nava y Ramírez, 2014:255). También es valiosa la explicación de la movilidad cotidiana de los trabajadores que exponen los autores, al reportar que “se refiere a los movimientos que permiten llegar a casa el mismo día, y pueden darse dentro de una ciudad o aún dentro de un área metropolitana, si la tecnología del transporte lo permite” (Nava y Ramírez, 2014:252).

Entre las principales aportaciones que se desprenden de este estudio, se encuentra el análisis de la correlación entre el nivel de ingreso de los commuters y el tiempo invertido en el desplazamiento, que presenta que a mayor ingreso menor tiempo de desplazamiento, y viceversa. Esto se explica por dos razones: la primera, relacionada con la capacidad en términos económicos, que tienen las personas para vivir más cerca de su trabajo, dado que el precio de la vivienda aumenta en tanto la cercanía a los centros económicos y laborales de la ciudad; y la segunda, referida al uso del automóvil, quienes logran viajes en menor tiempo, a diferencia de quienes utilizan el transporte público, con una mayor inversión en el tiempo de desplazamiento.

Un parámetro de medición de las proporciones de movilidad por cuestiones de trabajo, se expresa en la relación de más del cincuenta por ciento de los commuters que invierten en el traslado 90 minutos o menos, lo cual se relaciona con la Teoría del Presupuesto de Viaje (Travel Time Budget) citada por los autores (Nava y Ramírez, 2014), que establece que el presupuesto general para inversión de tiempo en desplazamientos es de 90 minutos.

2.1.8 Magnitud y gravedad de los flujos por commuting

Para el caso de Estados Unidos, un estudio realizado en 2015 (Monte, Stephen y Rossi-Hansberg, 2015) retoma el supuesto de que la distribución espacial de las actividades económicas está impulsada por la tensión entre las diferencias de productividad y los efectos del mercado doméstico; lo que hace que una oferta inelástica de tierra y costes de desplazamiento se resuman en fuerzas de concentración y fuerzas de dispersión, respectivamente, en donde es más probable viajar diariamente que cambiar de residencia o lugar de trabajo.

Las fuentes utilizadas son: La encuesta de flujo de productos (CFS), El Censo de Estados Unidos de 1990 y de la American Community Survey, calculado para 123 regiones del país. Además se utilizan datos sobre el comercio bilateral y las distancias entre las 123 regiones, los datos sobre las probabilidades de desplazamiento entre los condados, datos sobre empleo y salario por lugar de trabajo, y se combinan estos datos con una variedad de información territorial según los Datos de Sistemas de Información Geográfica.

Resulta interesante como los autores a través de la aplicación de matemática avanzada, realizan cálculos que les permiten calcular el número de residentes y su ingreso promedio por condado, a partir de la combinación de datos (Monte, Stephen y Rossi-Hansberg, 2015:12). Si bien las formulaciones matemáticas pueden servir de referencia para el cálculo de flujo de commuters en otras latitudes, un elemento factible de aplicar es el referido a las zonas de commuting (CZ por sus siglas en inglés) entendidas como zonas con grandes flujos de commuters y su relación con las personas que trabajan fuera de su lugar de

residencia. De esta manera a partir de tabulaciones en 3.111 condados y 709 zonas de desplazamiento, se calcula la participación de la población, en quintiles, según cada CZ. Esto arroja algunos supuestos e ideas, acerca de cómo se puede encaminar la investigación para analizar la correlación de los datos según el establecimiento de áreas de tránsito pendular, a la que nos referiremos en su momento como zonas de commuting. Se deduce que éstas pueden ayudar a encaminar el análisis de la información en cierta escala, y para cada representación territorial que se pretenda hacer en el trascurso del proceso de análisis de datos, lo que conecta el tema de los desplazamientos en el territorio con la reconfiguración de la estructura urbana.

Tabla 2. Conmutación entre los condados y las zonas de tránsito

	Min	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95	Max	Mean
Commuters from Residence	0.00	0.03	0.06	0.14	0.27	0.42	0.53	0.59	0.82	0.29
Commuters to Workplace	0.00	0.03	0.07	0.14	0.20	0.28	0.37	0.43	0.81	0.22
Employment/Residents	0.26	0.60	0.67	0.79	0.92	1.02	1.11	1.18	3.88	0.91
Outside CZ — Total (Res)	0.00	0.02	0.04	0.14	0.33	0.58	0.79	0.89	1.00	0.37
Outside CZ — Total (Work)	0.00	0.03	0.08	0.19	0.37	0.55	0.73	0.82	1.00	0.39
CZ Employment/Residents	0.63	0.87	0.91	0.97	1.00	1.01	1.03	1.04	1.12	0.98

Fuente: Monte, Stephen y Rossi-Hansberg, 2015

En la primera fila del Tabla 2, muestra la fracción de residentes que trabajan fuera del condado. La segunda fila muestra la fracción de trabajadores que viven fuera del condado. La tercera fila muestra la proporción de empleo para los residentes del condado. La cuarta fila muestra la fracción de residentes que trabajan fuera del condado y que trabajan fuera de la CZ del condado. La quinta fila muestra la fracción de trabajadores que viven fuera del condado y que viven fuera del CZ del condado. La sexta fila muestra la relación entre el empleo de la CZ y los residentes de la CZ en todos las 709 CZ. P5, p10 etc. se refieren al quinto y la décimo percentil de la distribución (Fuente: Monte, Stephen y Rossi-Hansberg, 2015:16).

2.1.9 Cálculo de flujos a partir de la construcción de tabulados

El objetivo de este trabajo fue analizar las tendencias de la movilidad metropolitana y regional, a partir de los movimientos residencia-trabajo que se efectuaron dentro de la región centro del país en el periodo 2000-2010. Es a partir de la información sobre la población ocupada que se calcula la expulsión y atracción de trabajadores a cada zona metropolitana. Posteriormente se dividió en población ocupada en dos categorías: según residencia y según lugar de trabajo. También se retomaron dos procedimientos para lograr el cálculo: el primero, por medio del cálculo de los saldos netos de movilidad, y el segundo, a través de la creación de una matriz, que integre los cruces de las variables “lugar de trabajo” con “lugar de residencia”, tal y como se muestra a continuación. En esta matriz destacan los intercambios Toluca-Valle de México, con 8816 commuters que van de Toluca al Valle de México y 21379 commuters que realizan la ruta inversa (Ver Tabla 3).

Un elemento que resalta en esta investigación, es el referido a la consideración de la movilidad, en las áreas no metropolitanas de las Entidades Federativas en estudio (Hidalgo, Edomex, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala), el contraste que se puede identificar entre el commuting de zonas metropolitanas y no metropolitanas de las distintas entidades, ayuda a identificar tendencias de la movilidad a diferentes escalas territoriales.

Finalmente se presentan tres conclusiones, la primera, centrada en que todas las zonas metropolitanas desempeñan una tendencia de expulsión y atracción recíproca con la Zona Metropolitana del Valle de México; la segunda, en la cual se infiere una tendencia a la pérdida de movilidad, y la tercera, en la cual se hace una clasificación de zonas metropolitanas, y en donde se llega a la conclusión de que es necesario generar políticas públicas enfocadas en la movilidad laboral entre las distintas entidades involucradas

Tabla 3. Matriz de lugar de residenciay lugar de trabajo por zona metropolitana, 2000 (Absolutos)

Lugar de trabajo	Lugar de residencia										
	Valle de México	Pachuca	Tlaxianguo	Tula	Toluca	Cuernavaca	Cuatlla	Puebla-Tlaxcala	Querétaro	Tlaxcala	
Valle de México	6381161	3785	683	1616	8816	1962	1582	753	528	615	
Pachuca	2171	130021	489	78	0	0	0	77	0	28	
Tlaxianguo	167	980	62803	24	0	0	17	17	12	0	
Tula	1463	374	60	49059	1	0	0	0	0	0	
Toluca	21379	74	0	36	439689	424	96	83	100	5	
Cuernavaca	3027	34	40	6	93	270129	5576	139	0	2	
Cuatlla	1184	0	0	1	0	2002	116429	4	0	14	
Puebla-Tlaxcala	2425	68	28	12	138	161	333	646349	12	5605	
Querétaro	2427	18	23	98	114	44	0	61	272378	3	
Tlaxcala	1250	4	4	0	14	13	160	5106	0	119287	
Fuera de la Región Centro del país	19689	665	422	404	1435	958	185	1616	2680	591	
Fuera del país	5770	184	136	37	263	318	196	541	490	87	
No especificado	946190	8718	4017	3302	55962	16971	7062	51181	20650	12141	
NM Hidalgo	4003	4128	1030	3343	154	0	17	4	13	78	
NM Edómex	30694	64	34	185	9119	217	64	12	14	12	
NM Morelos	198	23	0	0	0	1837	1229	35	0	0	
NM Puebla	1680	93	174	0	31	107	107	9405	18	1605	
NM Querétaro	400	0	0	16	26	0	0	11	2570	4	
NM Tlaxcala	221	0	2	0	0	0	0	649	0	5156	
Total	7425499	149233	69945	58217	515855	295143	133053	716043	299465	145233	

Fuente: Puebla, 2015

2.1.10 Cálculo del indicador de movilidad laboral

Un trabajo presentado por Israel Vázquez (2016), realiza aportaciones a escala intermetropolitana, refiriéndose a las interacciones entre ciudades de las regiones centro y centro occidente de México. En esto se observa que “la movilidad de la fuerza de trabajo es un indicador explícito del funcionamiento de la estructura territorial que revela relaciones polarizadas verticales o centralizadas o tal vez, relaciones desconcentradas o descentralizadas entre los asentamientos” (Vázquez, 2016:86).

Se propone para el análisis de la movilidad de la fuerza de trabajo, el indicador de movilidad laboral (IML), calculado de la siguiente manera:

$$\text{IML} = 2V + LT$$

Donde:

V= Es el porcentaje de ocupados de más de 16 años que realizan dos o más viajes diarios.

LT= Es el porcentaje de ocupados de más de 16 años que trabajan en un municipio distinto al de residencia dentro de su propia provincia.

Es factible tener en cuenta el parámetro de la movilidad laboral, como referencia para el trabajo de investigación que nos ocupa, para la realización de combinaciones de variables distintas. Por lo que habría que ajustar el cálculo de un indicador similar al de movilidad laboral, que sea compatible con las fuentes de información con que se cuentan para esta investigación.

Estas variables muestran la frecuencia de viaje hacia el trabajo y la distancia del recorrido, ponderada según el rebase de las fronteras político administrativas (municipales), representando un binomio frecuencia-distancia, lo cual será retomado para el trabajo de investigación.

Consideramos pertinente ponderar este indicador, al correlacionarlo con otras variables, como: tiempo de traslado, tipo de transporte utilizado, entre otras, tal y como se muestra en la Tabla 4.

2.1.11 Matriz de origen-destino de la movilidad laboral a nivel municipal

Finalmente, el Consejo Nacional de Población (CONAPO,2016), ha conformado la matriz origen-destino de movilidad laboral a nivel municipal, con la base de datos para los años 2010 y 2015, de la población que trabaja en su municipio de residencia y la que sale hacia otro municipio, con fuentes del XII Censo General de Población y Vivienda de 2010 y en la Encuesta Intercensal 2015. Es importante mencionar que a diferencia de las otras fuentes de información, esta matriz se facilitó para este proyecto mediante gestión institucional, ya que no se encuentra al acceso público inmediato, lo que fortalece las fuentes de información para esta investigación.

Esta fuente de información y la metodología que subyace en su realización, serán de gran ayuda como referentes para el procesamiento de los datos seleccionados de otras fuentes. Además representa la riqueza de contar con este banco de información ya procesada, que servirá para los procesos de revisión de la propia aplicación metodológica para este trabajo de investigación.

2.2 Propuesta metodológica

El trabajo aborda el fenómeno a través de los métodos cuantitativos, que permiten la medición de las características del fenómeno, que se expresen a través de variables que puedan ponderarse en relaciones, a partir de las cuales se puedan generalizar resultados, para ser confrontados y en su caso verificados por los hechos (Bernal, 2010).

El trabajo de investigación, contempla cuatro fases: Identificación de teorías y conceptos, elaboración metodológica, análisis de variables y elaboración de conclusiones.

En la fase, identificación de teorías y conceptos, a través del método deductivo y la técnica de investigación documental, se ha elaborado el marco teórico conceptual que nos permite partir de generalizaciones aplicables al objeto de estudio, al definirlo, caracterizarlo e identificar conceptos y elementos que permitan el análisis del commuting como fenómeno estructurador de las relaciones entre unidades funcionales. En la fase de definición de la metodología a seguir para los análisis subsecuentes, por lo que se aplica el método deductivo, y a partir de la técnica de investigación documental, habrá de ponderarse el cuerpo metodológico que sea aplicable al fenómeno, al delimitar las zonas de estudio y las variables consideradas para el análisis. En la tercera fase, a través del método de análisis y de la técnica de construcción de tablas de análisis, se pretende realizar los cálculos específicos y análisis de los mismos, en cuanto a volúmenes de intercambio por commuting y sus correlaciones con otros elementos de interacción entre las zonas en estudio. Finalmente en la cuarta fase, con un método de síntesis a través de la identificación de patrones, se pretende evaluar el grado de integración entre zonas metropolitanas a partir del commuting.

Con base en la revisión realizada en los apartados anteriores se puede construir un listado de conclusiones tanto convergentes como divergentes, que surgen al relacionar los abordajes metodológicos descritos. Esto ayudará a identificar variables, modos de organización y procesamiento de datos, así como la manera de relacionar los resultados con múltiples fenómenos, como, por ejemplo: el cambio de la estructura urbana, las relaciones de tipo económico, las implicaciones sociales, los efectos en la salud de los commuters, los procesos de ajuste residencial, que darán pistas acerca de los procesos de migración interna, así como de la relación que existe entre ciudades, producto del nexo por commuting.

De esta manera, como producto de la recopilación de conclusiones de la revisión metodológica, se pueden enlistar algunos puntos clave, como que es necesario:

- Considerar la distancia entre lugar de origen y destino, ignorada en buena parte de los trabajos.
- Medir las distancias en tiempo de desplazamiento.
- Considerar la masa de las zonas metropolitanas.
- Considerar la relocalización de las actividades (productivas y residenciales).
- Considerar que la movilidad es parte de la estructura económica, social y territorial la realidad, por lo que debe de formalizarse como fenómeno de estudio.
- Relacionar el estado e distribución poblacional y los flujos por movilidad, a través del tiempo.
- Considerar el aumento del ingreso familiar o de la renta, así como la oferta de vivienda en las periferias.
- Tomar en cuenta que la sectorización del territorio en estudio puede contribuir a la especificidad del análisis.
- En este sentido resalta la necesidad de incorporar las variables:
 - a) Lugar de trabajo.
 - b) Medio de transporte.
 - c) Propiedad y disponibilidad de vehículos privados.
 - d) Nivel de ocupación por vehículo.
 - e) La hora de inicio del viaje.
 - f) Atractividad del destino
- Hay que analizar las diferencias cuantitativas entre pares de resultados.
- Se debe de considerar la relación entre el uso del suelo y el transporte.
- Estudiar los principales nodos de origen y destino a nivel delegacional y municipal.
- Determinar las características sociales, demográficas y económicas de los commuters, de los miembros de los hogares y de sus hogares y viviendas.
- Establecer correlaciones, como por ejemplo entre el nivel de ingreso de los commuters y el tiempo invertido en el desplazamiento.

- Retomar el supuesto de zonas de commuting.
- Considerar el análisis o ponderación de las áreas no metropolitanas, como espejos de lo metropolitano
- Retomar fórmulas e indicadores de los otros trabajos, con el respectivo ajuste metodológico y calibraciones al modelo de análisis.

Otro punto clave que subyace en relación a al estudio de la migración interna, es muy importante relacionar variables demográficas como el estado y distribución poblacional en el territorio, con los flujos por movilidad, a través del tiempo, lo cual permite identificar ajustes residenciales, en función de lo laboral o viceversa. Así como la migración interna en función de búsqueda de trabajo, reunión con la familia, cambio de trabajo, por razones de estudio, por desastres naturales, por unión conyugal, por inseguridad y violencia, entre otras causas. Estos factores son considerados para el cálculo del Índice de Migración Interna, IMI (Montoya y Granados, 2014:225), que puede servir como parámetro de medición, de las condiciones previas o posteriores a la decisión de viajar grandes distancias hacia el trabajo, según sea el caso, de los flujos por movilidad laboral de las personas.

Objetivos

- Describir y caracterizar los flujos de población por cuestiones laborales.
- Identificar los principales nodos de destino a nivel metropolitano y megalopolitano.
- Identificar y delimitar los patrones del commuting intermetropolitano.
- Relacionar estos patrones con el desarrollo de distintos procesos urbanos: contraurbanización, desconcentración, suburbanización, periurbanización, descentralización, rururbanización, repoblamiento, etc.
- Identificar los principales nodos de origen y destino a nivel delegacional y municipal con multiconexiones, que ayuden a explicar el tipo e intensidad de relaciones intrametropolitanas.

2.2.1 Selección de variables

Con los resultados de la Encuesta Intercensal 2015 y los tabulados Conapo 2016, se puede hacer uso de la información a partir de 25 variables agrupadas en tres dimensiones: demográfica (4), económica (13), espacial-temporal (8).

Tabla 4. Relación de dimensiones de análisis y variables

Dimensión	Variable
Demográfica	Sexo
Demográfica	Edad
Demográfica	Nivel Académico
Demográfica	Población total
Económica	Con actividad
Económica	Ocupación
Económica	Situación en el trabajo
Económica	Prestaciones
Económica	Ingreso por mes
Económica	Actividades desempeñadas
Económica	Medio de traslado al trabajo 1
Económica	Medio de traslado al trabajo 2
Económica	Medio de traslado al trabajo 3
Económica	Población económicamente activa
Económica	Población económicamente activa ocupada
Económica	Sector de actividad laboral
Económica	Costo mínimo estimado de transporte
Espacio-Temporal	Entidad Federativa de residencia
Espacio-Temporal	Municipio de residencia
Espacio-Temporal	Municipio de residencia en 2010
Espacio-Temporal	Entidad Federativa de residencia en 2010
Espacio-Temporal	Entidad Federativa donde trabaja
Espacio-Temporal	Municipio en donde trabaja
Espacio-Temporal	Tiempo de traslado al trabajo
Espacio-Temporal	Distancia de recorrido

Fuente: Elaboración propia con base en información INEGI 2015

2.2.2 Fases de procesamiento de datos estadísticos

Primera: Seleccionar entre las fuentes de información, los datos que serán utilizados e integrar y ordenar las bases de datos con las variables consideradas, en tres escalas de análisis: municipal, metropolitana e intermetropolitana.

Segunda: Calcular los valores absolutos y relativos de cada una de las variables en tres escalas: municipal, metropolitana e intermetropolitana, con el propósito de conocer las proporciones del fenómeno con respecto a estas tres escalas de análisis.

Tercera: Establecer y procesar correlaciones entre variables que permitan profundizar en el conocimiento del fenómeno y de esta manera identificar perfiles de commuters según sus características y viajes al trabajo.

Cuarta: Identificar patrones y tendencias del fenómeno así como su relación con otros procesos urbanos.

Correlación de variables y construcción de indicadores referidos al commuting

1.- La correlación entre las variables: lugar de residencia y lugar de trabajo, por municipio, para los años 2010 y 2015 permitirá calcular dos índices: ajuste residencial y commuting por ajuste residencial. Ver Tabla 3.

El índice de ajuste residencial, puede entenderse como el cambio de lugar de residencia por causa o consecuencia del commuting previo; puede calcularse al identificar a las personas que residen y trabajan en el mismo municipio en 2015, pero que en 2010 vivían en otro municipio, lo que puede identificar que hay una proporción de personas que antes viajaban del municipio i al j por cuestiones de trabajo y que finalmente decidieron migrar al municipio j , para lo cual existen datos suficientes. Sin embargo no existen datos para calcular el número de personas que migraron de i a j sin antes tener actividad laboral en j , lo cual se puede ponderar a partir de la tasa de migración.

2.- El commuting por ajuste residencial, se puede entender como la movilidad que surge a partir de un cambio de residencia; puede calcularse al identificar a las personas que en 2015 viven en el municipio i y trabajan en el municipio j, pero que en 2010 vivían en el municipio j. Esto pretende exponer aquellas personas que vivían y trabajaban en el mismo municipio o zona metropolitana, pero que cambiaron de lugar de residencia, pero que el lugar de trabajo está donde antes vivía, con lo que se han convertido en viajes por motivos de trabajo, esto es, en commuters.

3.- Como parte de la dimensión económica, se pueden identificar los tipos de traslado, según el tipo de transporte, lo cual al correlacionarlo con otras variables como el ingreso, el tiempo de invertido en los traslados, el tipo de actividad laboral que se realiza, entre otros, puede ayudar a identificar patrones de movilidad. Entre las respuestas disponibles de la encuesta a la pregunta ¿cómo acostumbra a ir a su trabajo?, se encuentran:

1. Camión, taxi, combi o colectivo
2. Metro, metrobús o tren ligero
3. Vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta)
4. Transporte laboral
5. Bicicleta
6. Caminando
7. Otro

De lo anterior se pueden crear tres grupos de transporte: público (1y 2), privado (3) y otros (4,5,6,7). Esto parece suficiente para poder caracterizar los perfiles de commuters, así como su participación en el fenómeno.

4.- Cómo extensión de la variable anterior, se puede correlacionar el uso de dos o más tipos o maneras de transporte, en donde una parte de los encuestados respondieron en orden de importancia, acerca de la utilización de hasta tres tipos

de transportarse. Esto cual puede dar una aproximación hacia las prácticas diferenciadas de trasladarse, así como la utilización de dos o más tipos de transporte, develando una serie de transbordajes, importantes para entender las pautas de movilidad y las tendencias en la operación del commuting.

5.- En la dimensión espacio-temporal destacan dos variables que pueden correlacionarse, estas son: el tiempo de traslado hacia el trabajo y la distancia recorrida. La primera se encuentra codificada en las respuestas agrupadas de los encuestados, las cuales se clasifican de la siguiente manera:

1. Hasta 15 minutos
2. 16 a 30 minutos
3. 31 minutos a 1 hora
4. Más de 1 hora y hasta 2
5. Más de 2 horas
6. No es posible determinarlo
7. No se traslada.

Por otra parte, hay distancia recorrida, que pretende generalizarse al calcular las distancias promedio entre municipios, tratando de calibrar las mediciones con la información disponible de distancias, punto a punto con referencia a la infraestructura carretera.

Con respecto al supuesto de que al poder recorrer mayores distancias en menor tiempo, siempre y cuando la tecnología del transporte lo permita, se pretende calcular un índice de proximidad, que permita realizar comparaciones de manera ponderada entre las múltiples escalas de: viajes de mucha distancia realizados en poco tiempo y viajes de distancia corta en mayor tiempo. Al correlacionar la distancia con el tiempo de recorrido, pueda establecerse un parámetro mínimo y un umbral máximo de desplazamiento promedio, que permita identificar cuáles son las acotaciones espacio temporales del fenómeno, lo cual resultaría en una aportación de este trabajo de investigación al estudio del commuting.

El índice de proximidad podría calcularse dividiendo la distancia recorrida entre el tiempo de recorrido, para lo que hace falta trabajar aún más en encontrar el valor del parámetro de ponderación que permita calcular este indicador.

6.- Otro indicador puede ser el del gasto en transporte, lo que puede ayudar a identificar los distintos perfiles de commuters; para esto se calcula el índice de gasto mínimo en transporte dividiendo el costo mínimo del transporte entre las percepciones netas multiplicado por cien, lo cual expresará la proporción de los ingresos del trabajo que gasta un commuter en ir al trabajo, dato útil para redefinir los perfiles de commuters.

7.- Lo anterior puede concretarse en la clasificación de los commuters en grupos por proporción de gasto en transporte respecto a su ingreso mensual, lo cual puede representarse en un tabulado por deciles.

8.- Una de las correlaciones de clave en la dimensión económica, se refiere a la identificación de los perfiles socioeconómicos de los commuters, para lo cual parece útil relacionar el tipo de actividad desempeñada con un conjunto de respuestas agrupadas en una variable identificada como prestaciones laborales.

Las respuestas agrupadas en prestaciones laborales son:

Aguinaldo

Vacaciones

Servicio_Médico

Utilidades

Incapacidad _Con_Sueldo

Sar_Afore

Crédito_Vivienda

En cuanto a la posición en el trabajo, destacan:

1. Empleado(a) u obrero(a)
2. Jornalero(a) o peón(a)
3. Ayudante con pago
4. Patrón(a) o empleador(a) (Tiene trabajadores por un sueldo)
5. Trabajador(a) por cuenta propia (No tiene trabajadores por un sueldo)
6. Trabajador(a) sin pago?

A lo anterior habría que añadir el nivel académico alcanzado como ajuste del tipo de perfil laboral del commuter, cuyas respuestas se agrupan en:

1. Preescolar o kínder
2. Primaria
3. Secundaria
4. Preparatoria o bachillerato general
5. Bachillerato tecnológico
6. Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada
7. Estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada
8. Estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada
9. Normal con primaria o secundaria terminada
10. Normal de licenciatura
11. Licenciatura
12. Especialidad
13. Maestría
14. Doctorado

Tabla 5. Variables e indicadores demográficos

Dimensión	Variable	Indicador	Fórmula
Demográfica	Población total	Tasa de Crecimiento Media Anual	$b=B/P*1000$
	Saldo migratorio	Índice de ajuste residencial	$Ar= (Rjtj2) -(Ritj1)/TCij2*100$
		Índice de commuting por ajuste residencial	$CAr= (Riti1) -(Rjtj1)/TCij2*100$
Económica	Población económicamente activa	Porcentaje	$PEA=p\geq 16/P*100$
	Población económicamente activa ocupada	Porcentaje	$PEAO=PO/p\geq 16*100$
	Población económicamente activa por sector	Porcentaje	$PEAS=POS/PO*100$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Variables e indicadores económicos

Dimensión	Variable	Indicador	Fórmula
Económica	Modo de Transporte	Tipologías de Traslados	Transporte público Transporte privado
	Costo de transporte	Índice de gasto mínimo en transporte	CT=Gmt/Pn*100
	Categorías de gasto por transporte	Proporción de gasto en transporte, clasificado por deciles.	PGT=GT/IM*100
	Empleo	Índice de atractividad laboral	Fij=Ai Oi Wj Ci
	Empleo	Índice de Movilidad Laboral	IML= 2V + LT
	Flujos	Flujos sobresalientes	Feij = (Fi*) (F*j) / F**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Variables e indicadores temporales y espaciales

Dimensión	Variable	Indicador	Fórmula
Temporal - Espacial	Distancia	Distancia promedio entre nodos	Valores absolutos
	Tiempo	Inversión en tiempos de traslado	Intervalos
	Tiempo	Índice de proximidad	$I_p = D_r / T_t * 100$

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Fuentes de información estadística

Al igual que algunos de los trabajos referidos, se contempla que para esta investigación se pueden analizar los datos acerca del commuting que presentan las siguientes fuentes:

- La muestra censal (cuestionario ampliado) del XII Censo General de Población y Vivienda de 2000.
- El Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- La Encuesta Intercensal, INEGI, 2015.
- Matriz de origen-destino de la movilidad laboral a nivel municipal, CONAPO 2016.

De esta manera se pretende retomar las aportaciones de los trabajos revisados, con el propósito de incluir las variables que mejor ayuden a explicar en su procesamiento el fenómeno y rol del commuting Toluca-México, en el concierto megalopolitano, por lo que en la aplicación de la metodología de análisis de datos habrá que ajustar el modelo planteado según lo impongan la disposición de información y el tiempo destinado a esta investigación.

El balance más objetivo de las aportaciones hechas en este segundo capítulo, ofrece tres elementos a considerar: 1) un catálogo de variables relacionadas con el fenómeno del commuting, susceptibles de ser retomadas para este y futuros proyectos de investigación, como variables clave que permitan aperturar nuevas líneas de investigación teniendo como eje la movilidad pendular de trabajadores.

Es evidente en la literatura revisada, que la falta de información precisa y constante para la realización de investigaciones acerca del commuting limita las posibilidades de las investigaciones, además de que advierte una necesidad urgente de generación de información específica y confiable que ayude a atender las demandas de esta para la realización de estudio, proyectos y sobre todo el diseño de políticas públicas.

Las variables de tipo demográfico como población, población económicamente activa, entre otras, están presente en los casos revisados, así como el lugar de origen y de destino de los viajes por motivo laboral. Sin embargo es necesario profundizar en el estudio del fenómeno a partir de otros indicadores, como por ejemplo: la inversión de tiempo en los viajes al trabajo, la temporalidad de los viajes, los perfiles socioeconómicos de los commuters, la calidad de los empleos que estos desempeñan, además de otras de carácter cualitativo, como por ejemplo: las interacciones sociales durante los trayectos, las significaciones identitarias de ser commuters, etc. Lo que da pauta para la realización de estudios complementarios de carácter cualitativo.

Las geografías de donde proceden los casos de estudio revisado, muestran realidades de la península ibérica, concretamente de España, de Estados Unidos,

Sudamérica, con el Caso colombiano y por supuesto que México, lo que ofrece un panorama amplio de experiencia, quedando pendiente explorar las realidades asiáticas en busca de mayor claridad en cuanto a al diseño e instrumentación del método de investigación empleado.

La elección de variables y se técnicas de entre los modelos presentados permiten un análisis más preciso de la información disponible, así como una interpretación más abundante en cuanto los resultados obtenidos de los procesamientos de datos estadísticos.

La fase final de capítulo muestra como el cálculo de flujos sobresalientes, es suficiente para abordar el fenómeno durante la realización de esta investigación, como un primer acercamiento a la cara cuantitativa del fenómeno y a relación intermetropolitana visible a partir de los flujos diarios de trabajadores.

Las metodologías revisadas y catalogadas han servido como guía de esta investigación, pues se ha seleccionado el conjunto de variables que es factible medir y correlacionar, esto en consonancia con las información disponible de fuentes confiables en cuanto a la precisión y aplicación metodológica de procedimientos de investigación.

Sirva el dato para hacer notar que el commuting ha sido estudiado de manera tangencial y no de manera específica, siempre asociado a otros fenómenos de carácter urbano y social, pero que como variable única puede ayudar a medir lo que no se está acostumbrado a hacer visible, un fenómeno que durante la existencia de los procesos de expansión urbana ha sido un factor causal de dicha expansión.

Se recomienda ponderar el peso de la variable commuting, para futuras investigaciones, pues a mayor concentración metropolitana se gesta un mayor número de viajes al trabajo a mayores distancias y en muchas ocasiones en tiempos en reducción, lo que muestra una elasticidad de conceptos como, tiempo, traslado y distancias recorridas con tendencia a incrementarse proporcionalmente.

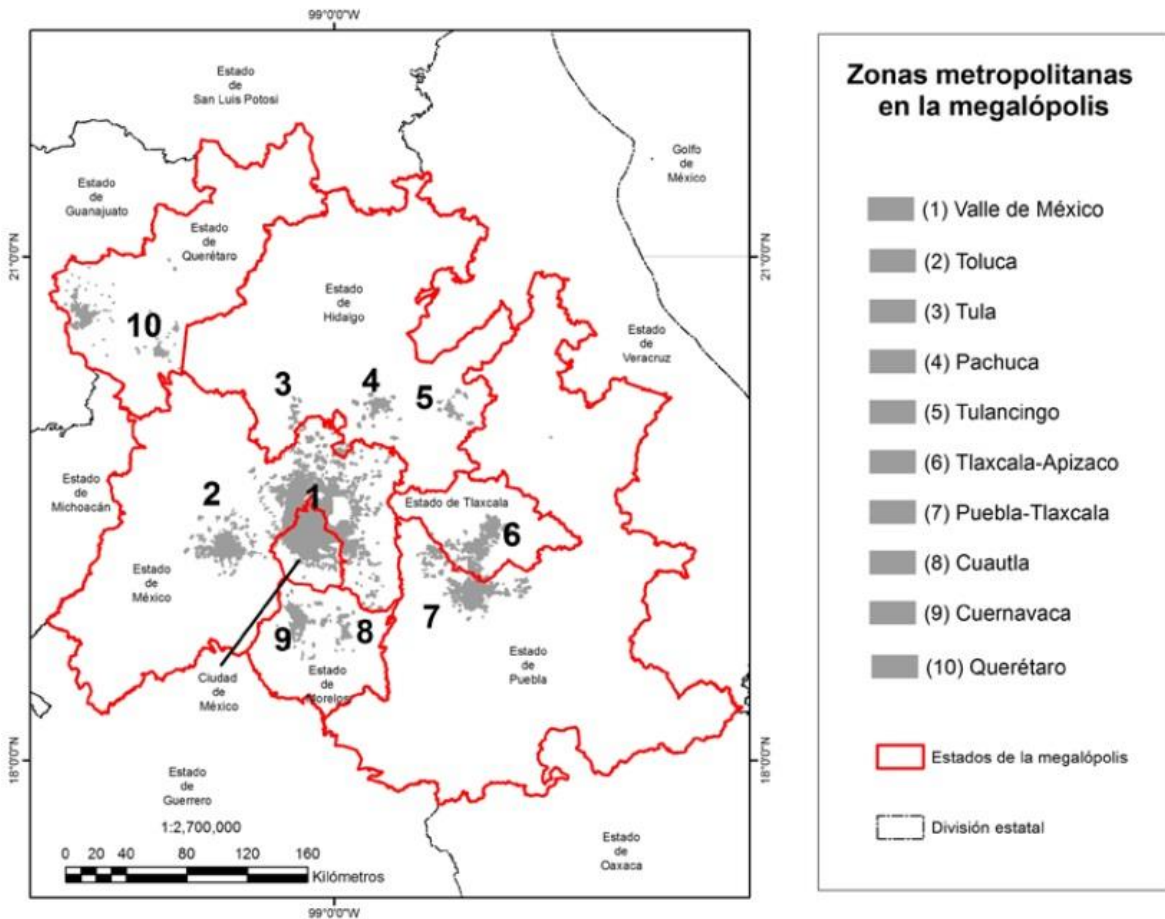
CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LOS MOVIMIENTOS PENDULARES POR COMMUTING TOLUCA –CIUDAD DE MÉXICO

El presente capítulo versa sobre la localización del área de estudio a través de las herramientas cartográficas disponibles, también retoma el análisis de datos estadísticos, para después aplicar una propuesta metodológica denominada: cálculo de flujos significativos, posteriormente de describe e interpretan los resultados de este capítulo empírico.

La localización de las zonas metropolitanas de Toluca y Ciudad de México en el contexto megalopolitano (Figura 5), permite observar dos características de la

Figura 5. Zonas Metropolitanas de la Región Centro de México 2010

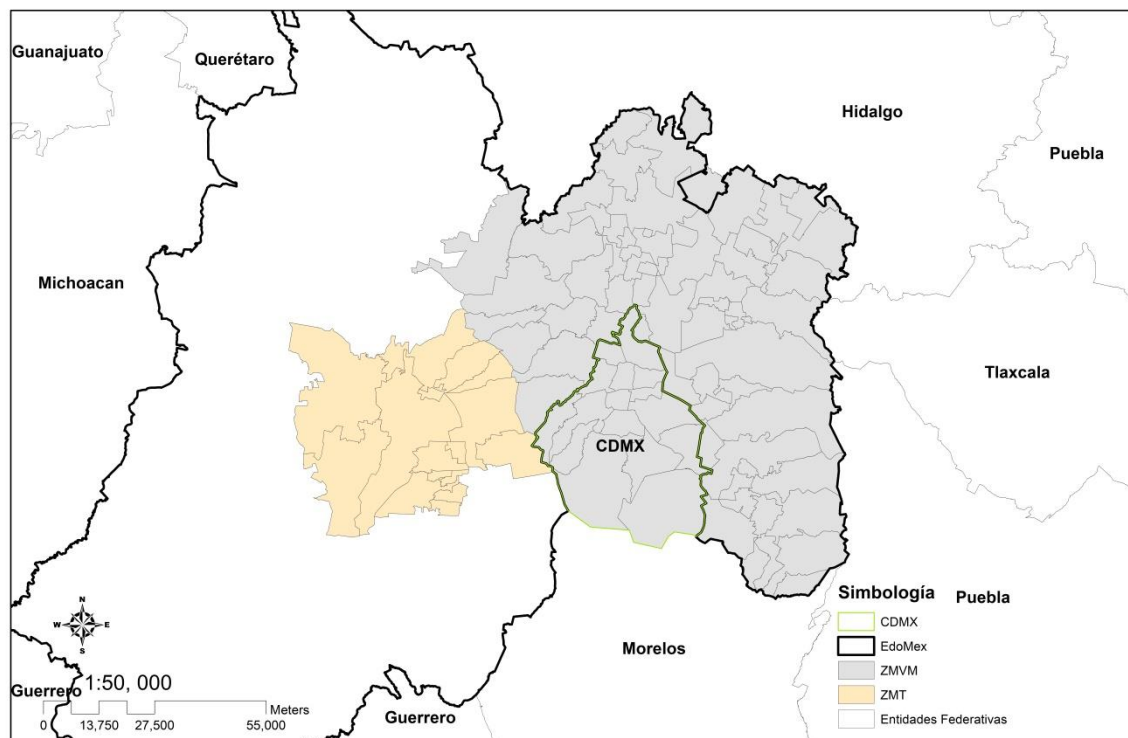


Fuente: Granados y Sánchez, 2017

Disposición física de las ambas zonas metropolitanas: 1) la cercanía geográfica y 2) que ambas compartan territorio en la misma entidad federativa, el Estado de México. Estas dos características comunes hacen la diferencia de la relación intermetropolitana en estudio con respecto a otras de la misma megalópolis. De esta manera se dispone de la ubicación de la zona de estudio en el contexto megalopolitano.

En el primer subcapítulo se muestran los cálculos de flujo por commuting, dentro de la Zona Metropolitana de Toluca, para que en el segundo subcapítulo se realicen los cálculos bajo el método de los flujos sobresalientes. El tercer subcapítulo abarca la propuesta de este trabajo de investigación, un método de cálculo de flujos sobresalientes, que permita medir la intensidad de la relación intermetropolitana, a partir del commuting entre Toluca y la CDMX, zonas metropolitanas ubicadas al sur-poniente de la megalópolis de la Ciudad de México, tal y como se muestra en la Figura 6.

Figura 6. Zonas Metropolitanas (Toluca-CDMX)



Fuente: Elaboración propia con datos de SEDESOL, CONAPO e INEGI, 2010

3.1 Cálculo de volúmenes de commuting

El commuting intermetropolitano Toluca-Ciudad de México representa para 2015 tan sólo un 6% del Total del commuting de la Zona metropolitana de Toluca, por lo que parece importante contextualizar los flujos intermetropolitanos en el marco del commuting total de ambas zonas metropolitanas, para tales efectos se presentan para el caso de la ZMT el cálculo del flujo de commuters en términos absolutos y relativos, para el años 2015 (INEGI, 2015). Esto permite identificar cuáles son Imunicipios con mayor índice de expulsión y atracción de commuters.

Posteriormente se presenta el modelos de flujos sobresalientes (Graizbord, 2008) que permite conocer el grado de complementariedad por intercambio de commuters; para el caso de este trabajo se aplica al caso de la zona metropolitana de Toluca, de lo que se presentan también un balance comparativo de los flujos intrametropolitanos para 2010 y 2015, al identificar el surgimiento de nuevos flujos sobresalientes.

Posteriormente se propone la identificación de flujos significativos, que son retomados del universo de flujos sobresalientes, bajo el criterio de un peso específico expresado en valores absolutos de intercambio de commuters.

Finalmente se revisa la relación entre commuting, migración y mercados laborales, a partir de la cual se propone una tipología de la relación commuting-migración.

3.1 Cálculo de flujos por commuting

Un primer paso en el estudio del fenómeno de commuting lo constituye, el cálculo de volúmenes, que permitan ponderar en términos absolutos (Tabla 8) y relativos (Tabla XX2), el peso que tienen las expulsiones y retenciones de trabajadores; un análisis comparativo de la atractividad de commuters de cada uno de los nodos.

Una manera de completar este primer paso es la de ponderar el intercambio por commuting a partir de la aplicación del modelo de flujos sobresalientes.

Tabla 8. Commuting en Zona Metropolitana de Toluca, valores absolutos

Municipio de Origen

Municipios	Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Metepec	Mexicalcingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec
Almoloya de Juárez	3021	21	6	4	19	7	1	12	8	11	3	38	50	1	126
Calimaya	7	2366	20	1	22	20	2	2	18	63	5	6	11	2	7
Chapultepec	1	35	1073	3	12	29	1	1	7	19	1	0	5	0	1
Lerma	135	114	140	4143	437	33	526	126	58	143	909	114	330	151	181
Metepec	166	614	418	63	4421	169	60	76	241	535	249	106	393	36	196
Mexicalcingo	1	43		0	19	1410	2	1	21	21	5	3	4	0	2
Ocoyoacac	9	15	22	74	24	9	3594	7	3	15	33	11	26	8	11
Otzolotepec	0	1	2	15	5	10	1	2837	1	1	1	153	13	60	1
Rayón	0	21	5	1	2	7	1	0	1329	67	1	0	2	0	0
San Antonio la Isla	13	40	26	1	16	22	0	0	133	1387	2	0	4	0	4
San Mateo Atenco	13	25	47	80	159	18	60	17	5	19	3382	23	40	6	25
Temoaya	14	3	4	4	9	1	1	64	2	2	2	3417	24	19	7
Toluca	2571	1034	641	748	1825	439	414	2121	544	1021	762	2222	15268	969	2837
Xonacatlán	3	2	4	86	11	2	4	203	2	11	11	58	13	2303	10
Zinacantepec	144	18	10	8	32	11	7	5	11	23	9	9	66	4	3451
Total	6098	4352	2418	5231	7013	2187	4674	5472	2383	3338	5375	6160	16249	3559	6859

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015

Tabla 9. Commuting en Zona Metropolitana de Toluca, valores relativos

Municipio de Origen

Municipios	Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Metepec	Mexicalcingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec
Almoloya de Juárez	46,95	0,46	0,22	0,07	0,25	0,29	0,02	0,21	0,33	0,31	0,05	0,56	0,30	0,03	1,80
Calimaya	0,11	52,17	0,73	0,02	0,28	0,84	0,04	0,03	0,75	1,80	0,09	0,09	0,07	0,05	0,10
Chapultepec	0,02	0,77	39,22	0,05	0,16	1,21	0,02	0,02	0,29	0,54	0,02	0,00	0,03	0,00	0,01
Lerma	2,10	2,51	5,12	71,78	5,66	1,38	10,25	2,19	2,40	4,09	15,97	1,69	1,97	3,94	2,58
Metepec	2,58	13,54	15,28	1,09	57,27	7,06	1,17	1,32	9,99	15,29	4,37	1,57	2,35	0,94	2,80
Mexicalcingo	0,02	0,95	4,17	0,00	0,25	58,87	0,04	0,02	0,87	0,60	0,09	0,04	0,02	0,00	0,03
Ocoyoacac	0,14	0,33	0,80	1,28	0,31	0,38	70,00	0,12	0,12	0,43	0,58	0,16	0,16	0,21	0,16
Otzolotepec	0,00	0,02	0,07	0,26	0,06	0,42	0,02	49,31	0,04	0,03	0,02	2,27	0,08	1,56	0,01
Rayón	0,00	0,46	0,18	0,02	0,03	0,29	0,02	0,00	55,08	1,91	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
San Antonio la Isla	0,20	0,88	0,95	0,02	0,21	0,92	0,00	0,00	5,51	39,64	0,04	0,00	0,02	0,00	0,06
San Mateo Atenco	0,20	0,55	1,72	1,39	2,06	0,75	1,17	0,30	0,21	0,54	59,42	0,34	0,24	0,16	0,36
Temoaya	0,22	0,07	0,15	0,07	0,12	0,04	0,02	1,11	0,08	0,06	0,04	50,60	0,14	0,50	0,10
Toluca	39,95	22,80	23,43	12,96	23,64	18,33	8,06	36,87	22,54	29,18	13,39	32,90	91,13	25,26	40,49
Xonacatlán	0,05	0,04	0,15	1,49	0,14	0,08	0,08	3,53	0,08	0,31	0,19	0,86	0,08	60,04	0,14
Zinacantepec	2,24	0,40	0,37	0,14	0,41	0,46	0,14	0,09	0,46	0,66	0,16	0,13	0,39	0,10	49,25
DF	5,24	4,04	7,46	9,37	9,16	8,68	8,96	4,88	1,24	4,60	5,57	8,78	3,01	7,22	2,11

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015

En la Tabla 8, se observa en valores absolutos el intercambio de commuters de la Zona Metropolitana de Toluca, según la muestra de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI (INEGI, 2015), posteriormente se replican los resultados en valores

relativos en la Tabla 9. La intención de mostrar este intercambio intrametropolitano deriva en observar la tendencia hacia la concentración de la recepción de commuters en municipios centrales como Toluca Metepec y Lerma. Lo cual se puede leer de la siguiente manera.

De izquierda a derecha se ubica el número de commuters que visitan los distintos municipios de la ZMT, partiendo del municipio ubicado en la primer columna, en donde los destinos se simbolizan de la siguiente manera:

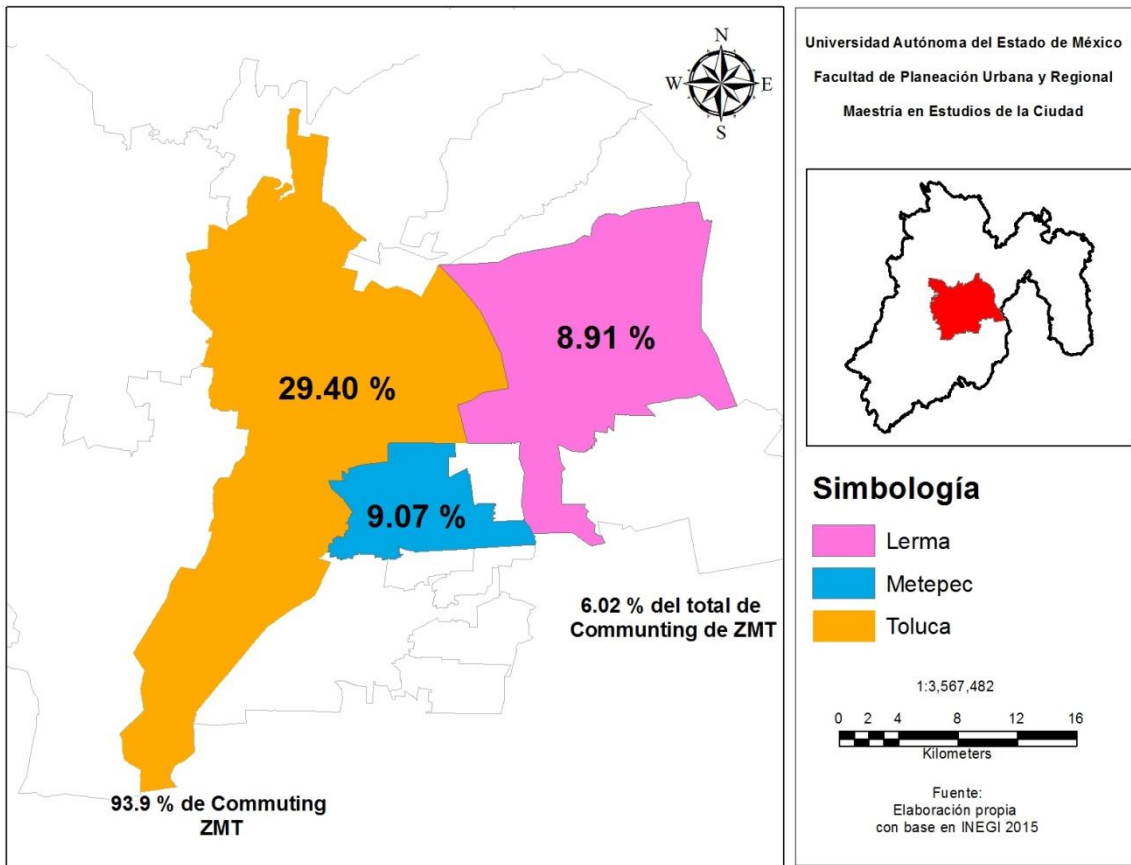
En color amarillo aquellos municipios que son el primer destino en cantidad de commuters metropolitanos, el color azul dispone al segundo destino en recibir mayor cantidad de trabajadores, el color rosado visibiliza el tercer destino y el color gris el cuarto destino.

Lo anterior se puede leer de la siguiente manera: Toluca el municipio que recibe más commuters provenientes de todos los demás municipios de la zona metropolitana, el segundo destino por volumen de atracción es Metepec con siete municipios expulsores de trabajadores hacia el, Lerma ocupa el tercer lugar y el cuarto se reparte entre el municipio de Lerma y San Mateo Atenco.

Cabe destacar que en la última fila, en color rosado tenue se reporta el commuting Toluca con dirección a Ciudad de México, representando un porcentaje menor si se le compara con los flujos intermetropolitanos.

En valores absolutos y relativos el grueso del commuting metropolitano de Toluca se concentra en sólo tres municipios: Toluca, Metepec y Lerma, representando poco más del 93% del commuting metropolitano (Figura XX), mientras que del total de este commuting, sólo el 6.02% se dirige a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Esto en valores relativos resulta poco significativo, pero cobra relevancia cuando se cuantifica en valores absolutos y se contrasta con la disposición de infraestructura, frecuencia de los viajes al trabajo y modos de transporte utilizados para los traslados intermetropolitanos.

Figura 7. Atracción de commuting metropolitano (ZMT)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2015

3.1.2 Modelo de los flujos sobresalientes

El trabajo contempla la comparación de flujos de commuters al interior de la zona metropolitana de Toluca, en el periodo 2010 y 2015, a partir del cálculo de flujos por commuting y el cálculo de flujos sobresalientes entre municipios.

Primero se retomó la metodología utilizada por Rafael García, (García, 2010) que para el estudio se estructuró de la siguiente manera:

A. Población objeto de estudio

- 1.- Personas de 12 años cumplidos o más que se desplazan por motivos de trabajo.
- 2.- Que el lugar de residencia (Lugar de Origen) de la persona que viaja se ubique en la Zona Metropolitana X.
- 3.- Que el lugar de trabajo (Lugar de Destino) de la persona que viaja se localice en la Zona Metropolitana Y.

B. Período histórico: El análisis del fenómeno se ubica entre 2010 y 2015.

C. Cobertura geográfica: Zona Metropolitana de Toluca

D. Procesamiento estadístico de la información en dos fases.

Primera Fase: generación de bases de datos por zona metropolitana.

Segunda Fase: construcción de tabulados.

Entre las búsquedas destaca la identificación de los principales nodos metropolitanos de origen y destino, el cálculo en valores absolutos y relativos de los flujos de commuters y la aproximación al patrón de movilidad pendular al utilizar sólo las relaciones sobresalientes.

Segundo, en uno de los trabajos sobre la Geografía del Transporte en México, en 2008, Boris Graizbord, realiza una serie de cálculos de los flujos de commuters, de carácter sobresaliente, retomando el término de complementariedad de Ullman, para la definición de las relaciones básicas entre los puntos de oferta y demanda. Así, “el índice de complementariedad compara los flujos reales (registrados), con los estimados (estadísticamente), obtenidos de las proyecciones de los modelos gravitacionales. Si existe información disponible de todos los flujos de entrada y salida para todos los nodos dentro de un área es posible realizar un análisis de balance de flujos que permita un registro acertado de los flujos sobresalientes” (Graizbord, 2008:178-179).

Debido a que en esta investigación se cuenta con la información necesaria para la realización de este tipo de cálculos, se retomó la fórmula utilizada por dicho autor.

La relación se expresa en la siguiente fórmula:

$$Fe_{ij} = (F_i^*) (F_j^*) / F^{**}$$

Dónde: Fe_{ij} es el flujo esperado (estimado) del punto i al j

F_i^* es el flujo total conocido proveniente de i hacia todos los otros puntos

F_j^* Es el flujo total conocido hacia j desde todos los demás puntos

F^{**} es el flujo total conocido del sistema.

Además de poder calcular los flujos sobresalientes del commuting, se pueden retomar las consideraciones del autor en cuanto a identificar las relaciones posibles entre commuting y migración: commuting como sustituto de la migración, commuting como complemento de la migración, commuting con efectos neutrales sobre la migración (Graizbord, 2008: 109). No sólo de relaciones operativas en un antes y un después, sino en una matriz de multiplicación de posibilidades entre estos dos fenómenos, como por ejemplo el ajuste residencial dentro de una zona metropolitana o aún fuera de ella.

Si se contabiliza el número de commuters en la Zona Metropolitana de Toluca, se puede observar según la (Ver Tabla 10) cuáles son los municipios con mayor atracción, esto en un comparativo entre los años 2010 y 2015. Lo que permite ver el aumento o decremento en los flujos totales entre municipios y el total de la zona metropolitana. El comparativo muestra como Toluca históricamente es predominante en cuanto a atracción de commuters, lo cual se verifica por los enfoques de la centralidad de las ciudades. A mismo tiempo se verifica en municipios periféricos a Toluca, como Lerma y Metepec que existen intercambio entre estos dos municipios en cuanto a potencial de atracción, derivado seguramente de la generación de lugares de trabajo, para el caso de Lerma, y de la oferta de vivienda de distintos tipos, para el caso de Metepec.

Esto da cuenta del grado de integración funcional que tiene la Zona Metropolitana de Toluca, así como de los cambios en la tasa de participación de atracción y expulsión de commuters, producto las actividades económicas de cada uno de los

municipios, así como de la implementación de políticas públicas que impactan en la capacidad de adquisición y ubicuidad de vivienda por parte de los trabajadores, así como por la oferta cíclica e intermitente de empleo.

Tabla 10. Tabulados de commuters por municipio 2010-2015

Municipio		Municipio de Trabajo															
		Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Metepec	Mexicaltzingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec	
Municipio de Residencia	Almoloya de Juárez	2010	30 653	84	0	1 208	1 041	28	84	28	0	28	104	152	15 071	144	1 596
		2015	26 024	66	9	1 174	1 383	11	81	0	0	118	100	108	22 175	27	1 190
	Calimaya	2010	42	9 084	61	258	1 268	174	0	5	96	321	95	0	3 413	0	49
		2015	91	10 069	156	512	2 674	193	62	5	92	182	115	14	4 546	10	87
	Chapultepec	2010	21	77	1 753	109	376	205	24	0	8	76	23	0	826	4	11
		2015	9	27	1 635	212	591	188	33	2	6	31	62	7	935	7	14
	Lerma	2010	37	0	0	28 955	693	0	950	221	0	11	1 446	27	6 186	2 885	50
		2015	35	9	27	37 751	576	0	668	126	10	9	700	36	6 688	735	73
	Metepec	2010	151	365	32	3 450	52 304	168	446	15	0	160	1 165	116	24 301	141	432
		2015	411	224	100	4 281	57 094	199	391	159	26	159	1 434	134	19 779	86	362
	Mexicaltzingo	2010	6	34	27	11	198	1 874	4	2	7	28	20	2	653	7	13
		2015	14	40	58	66	338	2 818	18	20	14	44	36	2	878	4	22
	Ocoyoacac	2010	31	0	0	2 151	368	0	15 246	0	0	0	441	0	1 558	36	36
		2015	4	13	5	2 619	296	10	17 205	5	6	0	296	6	2 034	16	33
	Otzolotepec	2010	22	12	0	457	166	0	154	12 569	0	0	84	206	9 606	919	19
		2015	58	13	4	618	392	5	36	13 788	0	0	93	328	10 581	950	27
	Rayón	2010	18	159	3	60	237	27	6	0	2 215	192	3	9	645	6	9
		2015	13	27	11	96	377	38	6	2	2 025	216	9	4	840	3	15
	San Antonio la Isla	2010	8	132	27	52	609	41	18	0	330	4 698	15	3	1 003	0	18
		2015	33	180	53	407	1 508	64	38	2	196	4 003	51	5	2 902	30	66
San Mateo Atenco	2010	37	20	1	4 232	1 135	20	246	0	0	12	17 108	14	3 307	46	85	
	2015	16	34	5	4 788	1 413	29	151	8	4	10	17 816	10	4 006	54	44	
Temoaya	2010	44	16	13	357	449	18	26	851	0	0	124	15 030	9 557	279	26	
	2015	118	13	0	336	321	6	16	603	0	0	91	16 769	9 113	233	18	
Toluca	2010	1 416	359	0	9 337	9 148	152	561	238	0	148	916	285	278 064	1 897	1 976	
	2015	805	265	96	7 183	8 635	51	576	305	22	75	880	546	303 790	396	1 316	
Xonacatlán	2010	86	0	0	623	212	10	33	323	0	0	13	101	4 253	8 851	10	
	2015	3	16	0	703	179	0	32	272	0	0	27	97	4 730	10 934	16	
Zinacantepec	2010	1 060	0	0	1 437	1 066	90	33	0	0	66	33	132	21 102	57	29 772	
	2015	1 104	138	4	1 565	1 759	22	38	20	0	37	376	19	25 925	47	31 767	

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016

- Primer destino
- Segundo destino
- Tercer destino

Tabla 11. Commuters de la zona metropolitana de Toluca y foráneos

Año	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
	% Población que Trabaja en Municipio de Residencia	% Población que Trabaja en Municipio de Residencia	% Commuters	% Commuters	% Commuters ZMT	% Commuters ZMT	% Commuters Foráneos	% Commuters Foráneos
Almoloya de Juárez	58,35	46,60	41,65	53,40	89,43	88,68	10,57	11,32
Calimaya	57,21	48,67	42,79	51,33	85,09	82,29	14,91	17,71
Chapultepec	44,47	37,92	55,53	62,08	80,40	79,34	19,60	20,66
Lerma	64,62	75,32	35,38	24,68	78,90	78,36	21,10	21,64
Metepec	59,25	64,36	40,75	35,64	86,01	87,76	13,99	12,24
Mexicalcingo	59,49	58,42	40,51	41,58	79,31	77,47	20,69	22,53
Ocoyoacac	69,63	67,27	30,37	32,73	69,48	63,82	30,52	36,18
Otzolotepec	48,80	49,08	51,20	50,92	88,31	91,62	11,69	8,38
Rayón	51,76	44,59	48,24	55,41	66,57	65,86	33,43	34,14
San Antonio la Isla	60,49	37,72	39,51	62,28	73,53	83,75	26,47	16,25
San Mateo Atenco	62,77	59,54	37,23	40,46	90,21	87,34	9,79	12,66
Temoaya	52,77	56,51	47,23	43,49	87,42	84,23	12,58	15,77
Toluca	86,28	90,00	13,72	10,00	59,80	62,65	40,20	37,35
Xonacatlán	56,08	60,70	43,92	39,30	81,71	85,83	18,29	14,17
Zinacantepec	52,11	49,00	47,89	51,00	91,66	93,93	8,34	6,07

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016

		Incrementos					
		Decrementos					

Cinco municipios (Ver Tabla 11) que presentan una tendencia de alta expulsión de commuters, por encima del flujo estimado: San Antonio la Isla, Rayón, Chapultepec, Mexicalcingo y Calimaya. De catorce destinos posibles envían en carácter de flujo sobresaliente a sus commuters hacia trece municipios en los primeros cuatro casos y a doce para el caso de Calimaya.

Incapacidad de la economía local para incorporarles en algún tipo de actividad laboral. Aunado a este fenómeno se relacione con la migración hacia estos municipios, como parte del ajuste residencial en su búsqueda de equilibrio entre costos de vivienda y accesibilidad a los núcleos de la economía metropolitana.

El incremento de los flujos sobresalientes en 16 casos, ayuda a visualizar los nodos y el dinamismo del commuting metropolitano como integrador de la economía regional.

Son 6 los casos de pérdida de flujos sobresalientes, en la mayoría referida a flujos entre municipios contiguos, lo que marca una tendencia de reubicación de la

expulsión hacia otros centros de mayor atractivo laboral. En la balanza de flujos, la tendencia marca un incremento hacia municipios cada vez más alejados del origen. San Mateo Atenco, cuyo únicos tres flujos sobresalientes se dirigen a los municipios con mayor atracción. Los municipios que presentan cuatro destinos sobresalientes, estos son: Almoloya de Juárez, Zinacantepec y Ocoyoacac, en donde coinciden en dirigir sus flujos hacia Toluca, Metepec y Lerma.

Toluca, Lerma y Metepec, respectivamente, seguidos por San Mateo Atenco y Zinacantepec, son los cinco municipios con mayor atractivo de flujos sobresalientes.

La dislocación entre lugar de residencia y trabajo es más visible entre los municipios altamente expulsores respecto de los principales centros de atracción de commuters. La función de los territorios municipales altamente expulsores puede referirse a la oferta de vivienda disponible en la zona sur oriente de la zona metropolitana de Toluca

Con una tendencia creciente en un 10% del commuting intrametropolitano, para el caso de San Antonio la Isla. Con una tendencia creciente del commuting externo en 1% a la zona metropolitana, para el caso de Rayón.

Los ajustes del commuting intrametropolitano dan cuenta del rol de cada uno de los territorios a partir de los cambios en la balanza de flujos, dando cuenta de incrementos, decrementos y reubicaciones de flujos a partir del concierto metropolitano de los mercados laborales y su conjunción con las posibilidades de desplazamiento urbano conectando municipios cada vez más alejados y afianzando a los municipios de alta atracción.

Tabla 12. Cálculo de flujos sobresalientes 2010

Flujos Sobresalientes 2010		Municipio de Residencia														
		Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Meteppec	Mexicaltzingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec
Municipio de Trabajo	Municipios															
	Almoloya de Juárez															
	Calimaya															
	Chapultepec															
	Lerma															
	Meteppec															
	Mexicaltzingo															
	Ocoyoacac															
	Otzolotepec															
	Rayón															
	San Antonio la Isla															
	San Mateo Atenco															
	Temoaya															
	Toluca															
	Xonacatlán															
Zinacantepec																

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016

Tabla 13. Cálculo de flujos sobresalientes 2015

Flujos Sobresalientes 2015		Municipio de Residencia														
		Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Meteppec	Mexicaltzingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec
Municipio de Trabajo	Municipios															
	Almoloya de Juárez															
	Calimaya															
	Chapultepec															
	Lerma															
	Meteppec															
	Mexicaltzingo															
	Ocoyoacac															
	Otzolotepec															
	Rayón															
	San Antonio la Isla															
	San Mateo Atenco															
	Temoaya															
	Toluca															
	Xonacatlán															
Zinacantepec																

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016

Tabla 14. Balance de Flujos Sobresalientes 2010-2015

Municipio		Municipio de Residencia																											
		Calimaya		Chapultepec		Lerma		Metepec		Mexicaltzingo		Ocoyoacac		Otzolotepec		Rayón		San Antonio la Isla		San Mateo Atenco		Temoaya		Toluca		Xonacatlán		Zinacantepec	
Año		2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015	2010	2015
Almoloya de Juárez			x																x				x						
Calimaya																													
Chapultepec																													
Lerma																													
Metepec																											x		
Mexicaltzingo																													
Ocoyoacac			x								x				x						x								
Otzolotepec											x																		
Rayón					x																								
San Antonio la Isla																													
San Mateo Atenco																	x												
Temoaya					x																						x		
Toluca																													
Xonacatlán							x				x						x		x										
Zinacantepec																													

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016

- Flujo Sobresaliente
- x Nuevo Flujo Sobresaliente
- x Pérdida de Flujo Sobresaliente

Según los datos de la Tabla 14, el cruce y análisis de la información muestra que todos los flujos hacia el municipio de Toluca son de carácter sobresaliente, lo que confirma la tendencia de este municipio central al ser el primer destino de los commuters de la zona metropolitana. Lerma es el segundo destino con más flujos sobresalientes, sólo con excepción del municipio de Toluca. Para el caso de Metepec es igual, a excepción del municipio de Lerma. Esto coloca a estos tres municipios como los tres destinos con más casos de flujos sobresalientes, lo que corresponde con el tamaño y dinamismo de su demografía y economía.

Como se muestra en la Tabla 14, en un eje de análisis de esta relación tripartita, una lectura inversa muestra que Toluca no presenta flujos sobresalientes hacia

ningún municipio, Lerma sólo presenta flujos sobresalientes hacia Toluca, para el caso de Metepec sus dos flujos sobresalientes se dirigen a Lerma y Toluca.

Los municipios mencionados podemos compararlos con otros, con el fin de observar tendencias de concentración y distribución de los flujos, siendo el caso más cercano es el de San Mateo Atenco, cuyos únicos tres flujos sobresalientes se dirigen a los municipios con mayor atracción (Toluca, Metepec y Lerma), aunado al caso de municipios que presentan cuatro destinos sobresalientes, estos son: Almoloya de Juárez, Zinacantepec y Ocoyoacac, los cuales coinciden en dirigir sus flujos sobresalientes hacia Toluca, Metepec y Lerma, además de un municipio con el cual comparten contigüidad física, esto es: Almoloya hacia Zinacantepec, Zinacantepec hacia Almoloya, así como Ocoyoacac hacia San Mateo Atenco.

De esta manera se visualiza a partir del nivel de atracción de commuters, la centralidad funcional de los municipios de Toluca, Lerma y Metepec, respectivamente, seguidos por San Mateo Atenco y Zinacantepec, lo que muestra a los cinco municipios con mayor atractivo de flujos sobresalientes provenientes de otros destinos de la Zona Metropolitana de Toluca. Esto hace poner atención en las posibles relaciones entre Zinacantepec con Toluca y San Mateo con Lerma; al buscar una relación entre estos municipios que explique esta capacidad de atracción más allá de la mera contigüidad física con uno de los tres centros que atraen más flujos sobresalientes de commuters, lo cual puede estar determinado por el acceso a vías de comunicación y transporte disponibles para los commuters, así como del grado de calificación para el trabajo de estos.

En contrasta con el nivel de atracción de los municipios anteriormente mencionados, los cuales son nutridos por flujos que envía un grupo de cinco municipios que presentan una tendencia de alta expulsión de commuters, por encima del flujo estimado. El grupo está conformado por San Antonio la Isla, Rayón, Chapultepec, Mexicaltzingo y Calimaya. Los cuales de catorce destinos posibles envían en carácter de flujo sobresaliente a sus commuters a trece municipios en los primeros cuatro municipios y a doce para el caso de Calimaya.

Lo anterior coloca el intercambio de flujos a un grupo de municipios que tienen el carácter de expulsores de trabajadores, lo cual hace pensar en la incapacidad de la economía local para incorporarles en algún tipo de actividad laboral, en un primer término.

También puede expresarse que el fenómeno del commuting, se relacione con la migración hacia estos municipios, como parte del ajuste residencial proveniente de otros municipios de la zona metropolitana o bien de otros destinos del Estado de México, lo que coloca el tema del cambio de residencia como parte de las variables explicativas del fenómeno.

De los ajustes de residencia y la flexibilidad del empleo, referidos a partir del análisis de los flujos por commuting, deviene en una búsqueda de equilibrio entre costos de vivienda y accesibilidad a los núcleos de la economía metropolitana, que permite relacionar los flujos de trabajadores con otros fenómenos como la migración y oferta laboral.

El incremento de los flujos sobresalientes se presenta en 16 casos (Ver Tabla 14), lo que ayuda a visualizar los nodos y el dinamismo del commuting metropolitano como integrador de la economía regional. En cuanto a los seis casos (Chapultepec, Lerma, Mexicaltzingo, Ocotlán, Rayón y San Antonio la Isla) que presentan la pérdida de flujos sobresalientes (en el periodo 2010-2015), en la mayoría se refieren al re-direccionamiento de flujos hacia otros centros de mayor atractivo laboral.

En la balanza de flujos (Ver Tabla 14), la tendencia que aparece es un incremento de flujos sobresalientes, hacia municipios cada vez más alejados territorialmente del municipio de origen. Así como el desplazamiento entre lugar de residencia y trabajo es más visible entre los municipios altamente expulsores hacia los principales centros de atracción de commuters (municipios atractores).

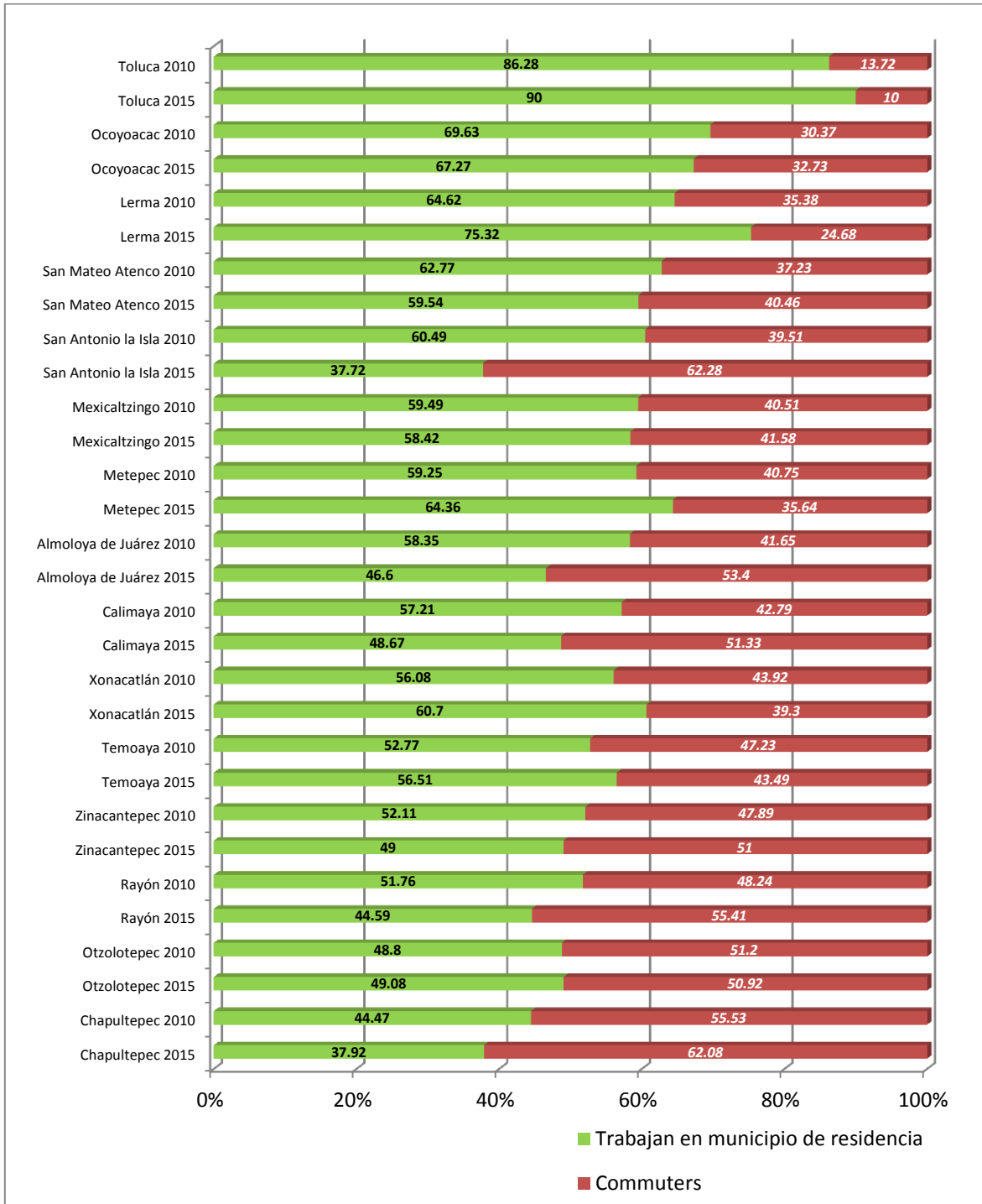
Por otra parte, los municipios altamente expulsores (Rayón, San Antonio la Isla, Mexicaltzingo, Chapultepec y Calimaya) se distinguen por la oferta de vivienda disponible en el área sur-oriente de la Zona Metropolitana de Toluca. En el caso

del municipio de San Antonio la Isla, presenta una tendencia creciente en del commuting intrametropolitano, de un 10%, en el periodo de 2010-2015. En detrimento del commuting foráneo (fuera de la ZMT).

Los ajustes del commuting intrametropolitano (Ver Tabla 14) dan cuenta del rol de cada uno de los municipios, a partir de los cambios en la balanza de flujos; por consecuencia podemos notar los diferentes incrementos, decrementos y reubicaciones de flujos a partir del conjunto de intercambios metropolitanos, provocados principalmente por los mercados laborales. Estos intercambios en conjunción con las posibilidades de desplazamiento urbano, marcan la tendencia a conectar los municipios cada vez más alejados y fortalecer la centralidad de los municipios de alta atracción.

De tal manera que se comprueba, para el caso de la zona metropolitana de Toluca, que el commuting es un elemento detonador, estructurante y explicativo de las dinámicas urbanas, a varias escalas. Además de ser un elemento articulador entre ciudades, entre los distintos sectores y ámbitos de la vida urbana a través de los cuales se delinearán tipos y niveles de relaciones, provocando interacciones múltiples y simultáneas, lo cual lo determina como una variable de análisis importante para los estudios de la ciudad.

Gráfica 1. Commuters de la zona metropolitana de Toluca por municipio, periodo 2010-2015



Fuente: Elaboración propia con base en información de CONAPO 2016

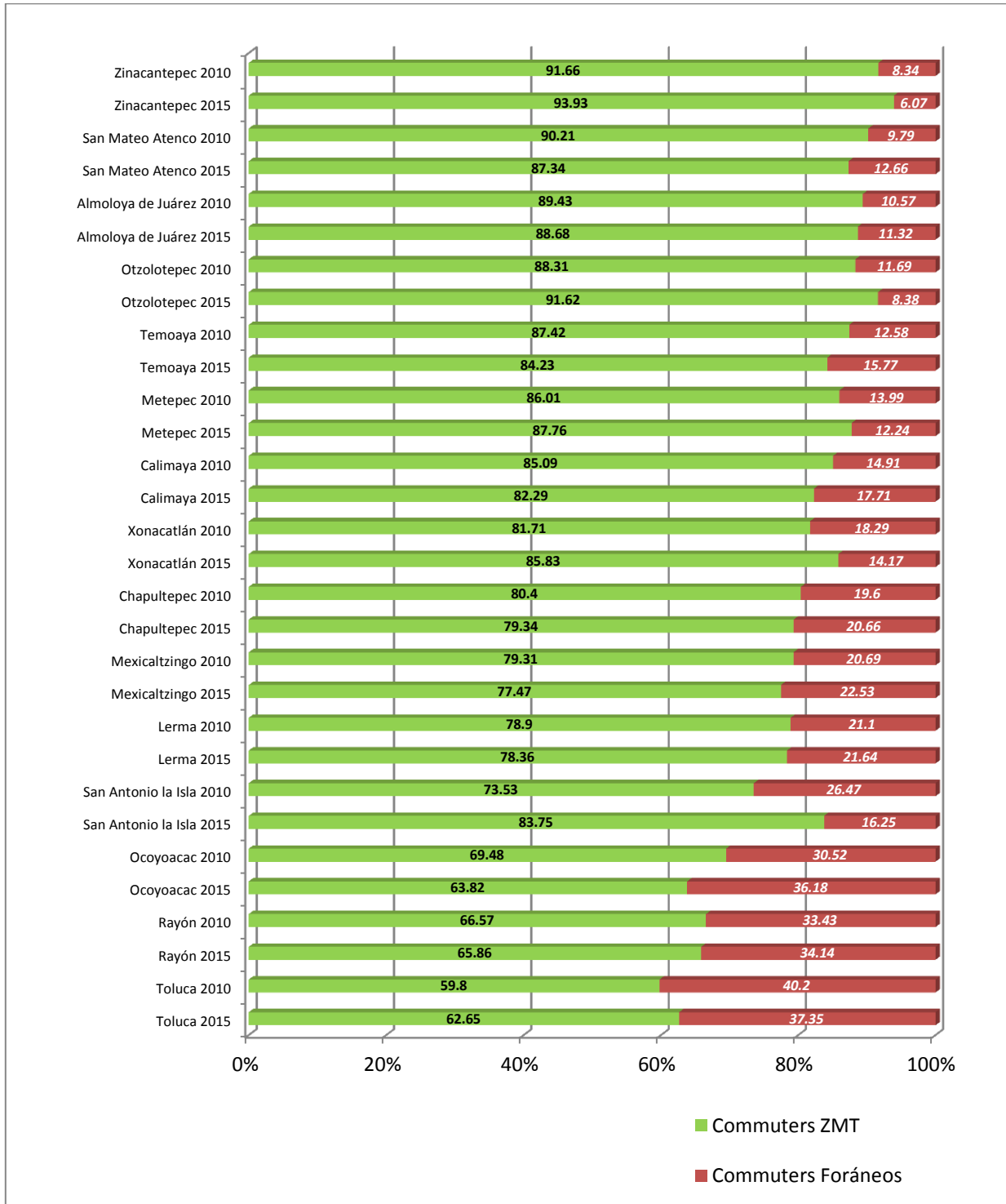
En la Gráfica 1 se observan dos periodos de tiempo, 2010 y 2015, por cada municipio respectivamente, en dónde las barras del lado izquierdo en color verde

representan al porcentaje de personas que trabajan en el municipio de residencia y del lado derecho, en color rojo, se visualiza el porcentaje de personas que trabajan fuera del lugar de residencia. Las variables observadas son: municipio de residencia, municipio de trabajo, en los periodos 2010 y 2015.

En la barra de color verde referida al año 2010, se puede observar un decremento en el porcentaje de personas que trabajan en el municipio, siendo que los datos de presentan ordenados de mayor a menor. Esto permite en un primer momento, identificar en términos absolutos, la capacidad de retención de trabajadores de cada municipio, si se comparan los dos periodos de tiempo, de lo cual se puede identificar una tendencia a la retención de trabajadores en municipios como Toluca, Lerma, San Antonio la Isla, Metepec, Xonacatlán, Temoaya y Otzolotepec. En caso inverso se distingue una propensión a una mayor expulsión de trabajadores en términos porcentuales de un periodo a otro, tal es el caso de Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Mexicaltzingo, Almoloya de Juárez, Calimaya, Zinacantepec, Rayón y Chapultepec.

Lo anterior muestra la relación inversa proporcional entre retención y expulsión de trabajadores, que al ser comparada en dos periodos de tiempo ayuda a visualizar las tendencias de commuting, localizadas por municipio. Esto permitirá posteriormente buscar relaciones de estas tendencias con las características específicas de cada uno de los territorios municipales, tales como localización respecto a al centro u subcentros metropolitanos, oferta de vivienda, migración, actividades económicas, accesibilidad vía infraestructura y oferta de transporte, entre otros aspectos en que puede ayudar a caracterizar a cada uno de los municipios. De esta manera se trata de comprender las causas de retención o expulsión de trabajadores, tanto a la zona metropolitana de Toluca, como fuera de esta.

Gráfica 2. Commuters que trabajan en Zona Metropolitana de Toluca y fuera de esta, periodo 2010-2015



Fuente: Elaboración propia con base en información de CONAPO 2016

Se puede identificar que el total de commuters de los municipios de la Zona Metropolitana de Toluca, se divide en dos grandes grupos: los que trabajan en algún municipio de la zona metropolitana y los que viajan fuera de esta, principalmente a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Es interesante visualizar los datos de manera comparativa con la Gráfica 2, en dónde las proporciones de commuters tienen una lectura más global en el contexto de los trabajadores de cada municipio, sin embargo se observa la dinámica interna de comportamiento de los commuters.

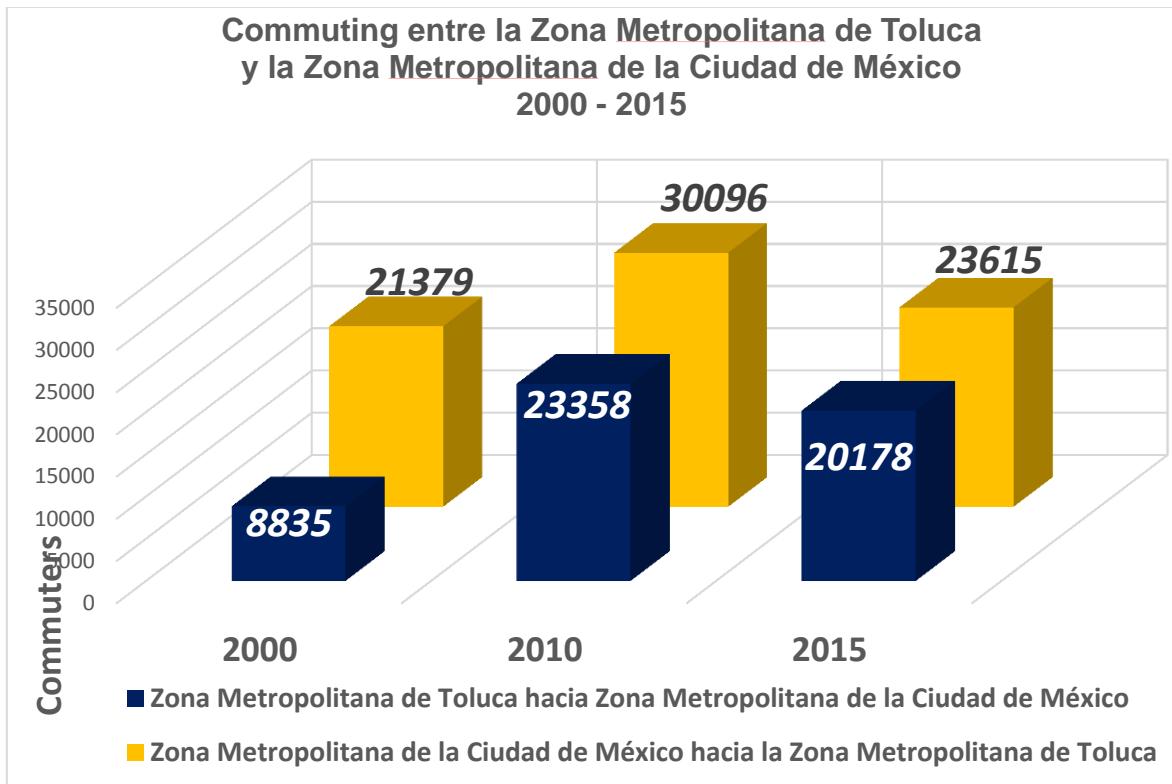
Cómo la tendencia general de expulsión de commuters se realiza dentro de la zona metropolitana de Toluca, con el caso de mínimos para ambos periodos, en lo que al municipio de Toluca se refiere, la atención de esta descripción se referirá a las proporciones que han cambiado por municipio con respecto a la expulsión de commuters fuera de la Zona Metropolitana de Toluca.

Son marcadas las tendencias de expulsión fuera de la zona metropolitana de municipios como Ocoyoacac, Rayón, Lerma, Chapultepec, Calimaya y Almoloya de Juárez, al contrario con los otros municipios con tendencias de mayor retención metropolitana de commuters.

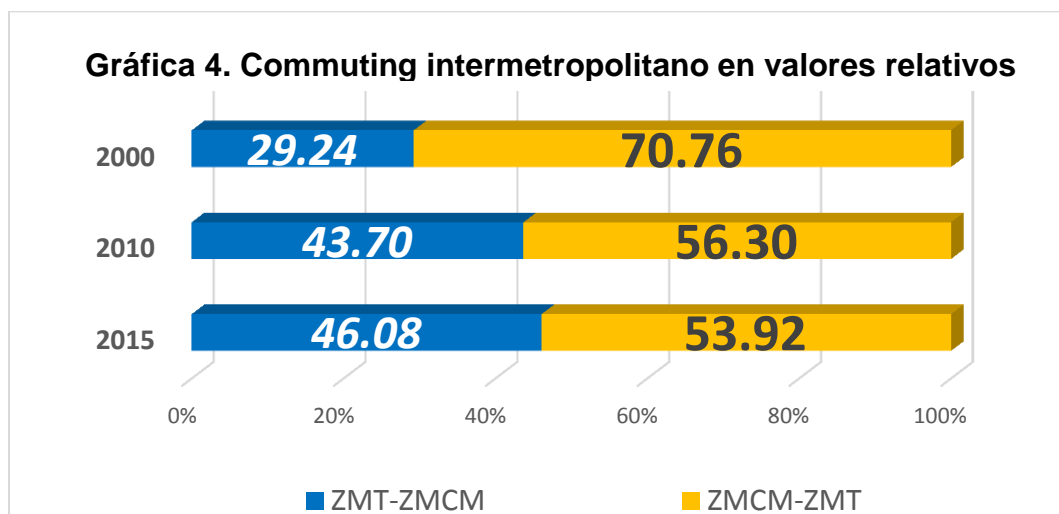
Por otro lado, es interesante observar que estos municipios se encuentran ubicados en la parte oriente de la zona metropolitana, lo que hace pensar en una mayor posibilidad de expulsión dada la cercanía y accesibilidad a estos municipios, así como la oferta de vivienda en ellos. Sin embargo, hay que realizar lecturas más detalladas, pues lo que se observa en las gráficas expuestas se refiere a valores en términos relativos. Si se compararan las tendencias en términos absolutos, las participaciones municipales por commuting, varían considerablemente en algunos casos; tal es el caso de municipios de la zona norponiente de la Zona Metropolitana de Toluca, como Almoloya de Juárez, que presenta un alto grado de expulsión de commuters fuera de la zona metropolitana en cuanto a términos absolutos se refiere, lo que proporciona otro tipo de

consideraciones, sobre todo en lo que se refiere a infraestructura disponible y oferta de transporte.

Gráfica 3. Commuting intermetropolitano



Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI, 2015 y CONAPO 2016



Fuente: Elaboración propia con base en información de INEGI, 2015 y CONAPO 2016

En cuanto a los intercambios de commuting intermetropolitano, en términos absolutos, tal y como lo muestra la Gráfica 3, destaca el incremento histórico de commuters de la zona metropolitana de Toluca a la zona metropolitana de la Ciudad de México, en contraste con los ajustes de commuting en dirección inversa.

Si bien, la balanza de intercambio de commuters, en términos absolutos, es dispar entre ambas metrópolis, con una preponderancia de la Ciudad de México, es necesario reiterar que los valores absolutos son una manera de analizar el fenómeno, pero al relativizar los datos la visión puede cambiarse considerablemente. La proporción de commuters de la Ciudad de México es mucho menor en términos porcentuales, que los que envía Toluca, dadas las dimensiones específicas de la capital del país, en tanto ciudad de status mundial.

A partir de la Gráfica 4 se tratará de problematizar el fenómeno a partir de lo expresado; como un primer paso, se expresará una serie de preguntas que permitan definir el camino de indagaciones a partir de las fuentes de información disponibles, con el propósito de buscar explicaciones del fenómeno y su evolución en tres dimensiones: demográfica, económica y espacio temporal. De manera paralela, pueden proponerse como indagaciones de análisis, las correlaciones entre las variables seleccionadas para esta investigación, con el propósito de establecer pautas en el análisis de información encaminadas a responder a estas preguntas. Entre esas variables destaca el tiempo dedicado a los viajes al trabajo y el modo de transporte.

En el año 2000 eran más los que viajaban en dirección de la zona metropolitana de Toluca que los que lo hacían en dirección contraria. Tomando en consideración que este intercambio era mayor, dos a uno; además de considerar la percepción de los habitantes y trabajadores de la zona metropolitana de Toluca donde de manera generalizada se expresaba la opción que eran más los iban de la ZMT a la ZMCM, que los que venían, lo cual se contrapone con los datos.

Para dar respuesta a lo anterior habría que retomar en el análisis, algunas variables como: la tasa de crecimiento poblacional de ambas zonas metropolitanas, así como las tasas de migración entre estas, y las proporciones de población económicamente activa ocupada de ambas; para tratar de visualizar las posibles relaciones de intercambio de trabajadores con la posibilidad de poder hacer comparables estas correlaciones con sus similares de la otra zona metropolitana para los otros periodos de tiempo, 2000, 2010 y 2015 respectivamente.

Queda pendiente explicar lo que hizo posible que del año 2000 al año 2010, el commuting de la zona metropolitana de la Ciudad de México, en dirección de la zona metropolitana de Toluca, se incrementara en casi un 45%, en contraste con un incremento de poco menos del 7% de commuters de la zona metropolitana Toluca que viajaban a la zona metropolitana de la Ciudad de México.

La diferencia es considerable, tanto en términos absolutos, como en términos relativos al porcentaje que representa, lo que hace cuestionar de nuevo las percepciones de los toluqueños, acerca de que el intercambio se daba con una dirección inversa, lo cual se desmiente con los datos presentados.

En primer lugar habrá, que tener en cuenta el periodo de diez años, un periodo amplio que hace parecer lógico el crecimiento. Por otra parte, hay que dimensionar este volumen de commuters, en el contexto de la población económicamente activa ocupada para ese periodo, tomando como referencia el dato de 2010, con la finalidad de identificar qué proporción de trabajadores representaban estos volúmenes para cada zona metropolitana respectivamente. Una vez relacionados los volúmenes con el total de ocupados, podrán ponderarse con la tasa de crecimiento poblacional y laboral de cada metrópoli, y así se podría conocer la proporcionalidad de estos crecimientos.

Por otra parte habrá que identificar los posibles incrementos de centros de trabajo e infraestructura, durante ese decenio, a partir de las políticas económicas implementadas antes y durante ese periodo, para tratar de explicar el incremento

mayor, de los trabajos de la zona metropolitana de la Ciudad de México hacia la zona metropolitana de Toluca. Para acotar lo anterior habrá que tratar de identificar, en las bases de datos del año 2010, los municipios expulsores de la zona metropolitana de la Ciudad de México y los municipios receptores de la zona metropolitana de Toluca, y así tratar de deducir el tipo de sector laboral de los commuters, según su destino y su estatus socioeconómico a partir de su lugar de residencia y a partir del municipio de origen.

En una tercera fase de cuestionamientos e indagaciones habrá que tener en cuenta, en primer lugar, que el periodo analizado es de cinco años, la mitad respecto al periodo anterior, dato importante para contextualizar y ponderar el incremento y decremento de las cifras de manera más realista. Para este análisis resulta útil contar con información más precisa, referente a los commuters, lo cual permitirá conocer sus perfiles laborales, así como la relación que existe entre su lugar de residencia y trabajo, así como la migración como causa y/o efecto del movimiento pendular por cuestiones laborales.

Como tercer eje se pueden plantear la preguntas, ¿cuántos de los commuters de 2010, se mudaron de zona metropolitana en el periodo 2010-2015?, ¿por qué se mudaron?, ¿cuáles fueron las causas y condiciones?, ¿cuál es la tendencia migratoria a partir de las causas de mudanza? y ¿cuál será el impacto de la disponibilidad de más infraestructura carretera y ferroviaria entre ambas metrópolis?

3.1.3. Flujos significativos intermetropolitanos

La identificación de conceptos y variables acerca de la ciudad, zonas metropolitanas, movilidad, transporte y actividad económica referida al trabajo, entre otros, son útiles para poder caracterizar el fenómeno del commuting; de los cuales se identifican variables, de entre los estudios y reportes de investigación revisados y citados en este documento. Por lo que es posible plantear el intercambio por commuting como fenómeno de los estudios territoriales, donde este intercambio se da entre las zonas metropolitanas, para identificar patrones de este tipo de movilidad, además de identificar tendencias del fenómeno, las cuales permitirán explicar la integración intermetropolitana a partir de los flujos por commuting.

Lo anterior explica el principio de complementariedad entre la Zona Metropolitana de Toluca y la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (Ver Figura 8), visible a partir del cálculo de flujos sobresalientes. Estos pueden ser precisados si se toman en cuenta los valores absolutos de intercambio, divididos de entre los flujos detectados como sobresalientes, de lo que surgirán los flujos significativos.

Para la identificación de flujos significativos se propone el siguiente método:

- 1.- Calcular los flujos sobresalientes. Lo que permitirá identificar el grado de complementariedad entre zonas metropolitanas, focalizado en municipios específicos de origen y destino.
- 2.- Comparar los flujos sobresalientes (expulsión y atracción) de 2010 y 2015. Para explorar modificaciones y tendencias.
- 3.- Seleccionar flujos sobresalientes con mayor volumen de commuters, que dote de capacidad explicativa (histórica, disponibilidad de información, identificación de casos atípicos, entre otros) al comparativo entre periodos.
- 4.- Identificar de entre los flujos seleccionados, los de mayor volumen, a los que se referirá como: flujos significativos (en valores absolutos) de entre los flujos

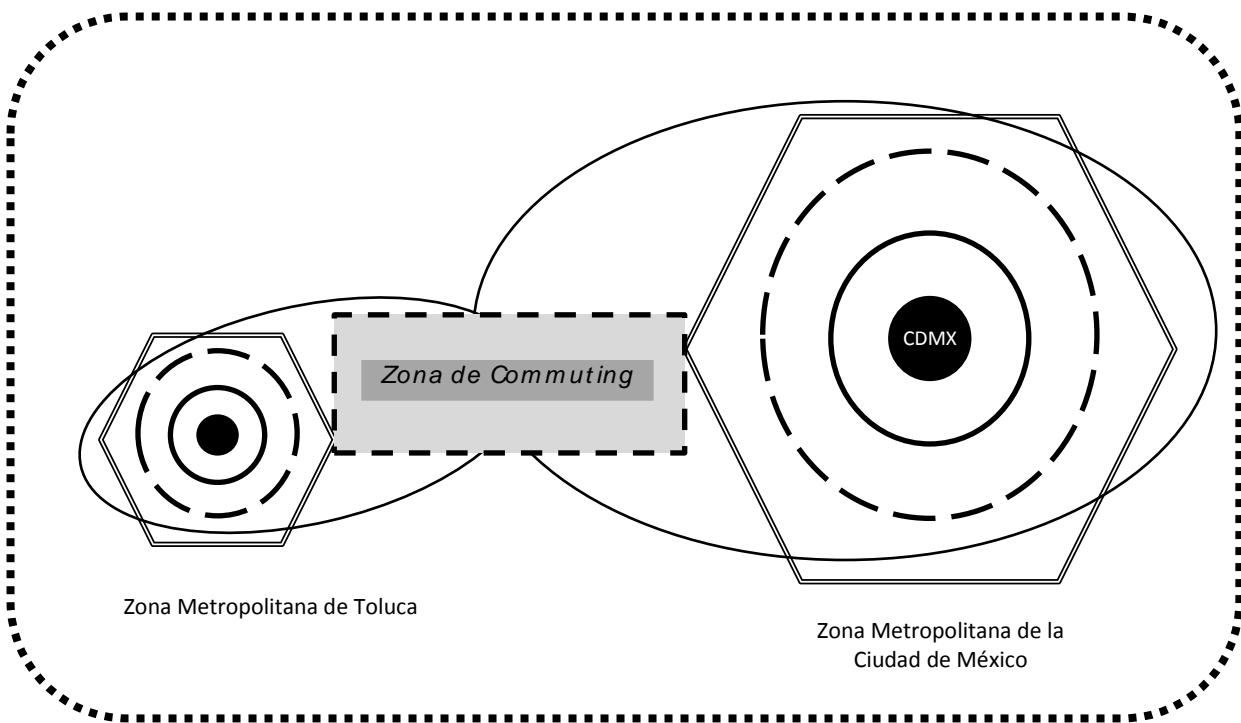
sobresalientes disponibles. Lo que permitirá seleccionar casos de mayor potencial explicativo y generalización del fenómeno.

5.- Analizar de manera comparativa la permanencia y variación de flujos significativos en dos momentos (2010 y 2015), para explorar modificaciones en los flujos y tendencias de comportamiento de los flujos.

6.- Analizar los flujos significativos en distintas dimensiones: temporal, espacial, relacional, personal, entre otros. Para el caso de la dimensión personal, se profundizará en el análisis de las características de los commuters (tipo de transporte, tiempo de traslado, tipo de actividad, etc).

7.- Interpretar los resultados. Relacionar los resultados con procesos urbanos identificados previamente, contextos económico y social, que posibiliten la elaboración de explicaciones del fenómeno, en el complejo entramado socio-territorial de escala megalopolitana.

Figura 8. Zona de commuting intermetropolitano Toluca-Ciudad de México



Fuente: Elaboración propia

Aplicación de método propuesto: Flujos Significativos

Una vez identificados los flujos de trabajadores durante los años 2000, 2010 y 2015, y de haber identificado las variaciones entre periodos tanto en términos absolutos como relativos, se observa una tendencia hacia el equilibrio del intercambio en términos relativos y en menor medida en términos absolutos.

Para profundizar en el estudio del fenómeno se ha realizado el cálculo de flujos sobresalientes (Graizbord, 2008) para determinar el grado de complementariedad por commuting entre ambas zonas metropolitanas, encontrando que en la mayoría de los casos resultan sobresalientes los flujos de municipios pequeños hacia municipios más grandes. Esto puede explicarse debido al escaso volumen de trabajadores con origen en municipios pequeños en comparación con el volumen de commuters de municipios con altos valores de expulsión neta. Por lo anterior, a partir de los valores absolutos y relativos, se interpreta la predominancia de intercambio entre municipios de ambas zonas metropolitanas que en conjunto intercambien un alto volumen de trabajadores, para lo que se retoma como punto de partida del análisis, la selección de aquellos municipios que participen con los porcentajes más altos de expulsión de commuters, del total de commuting dirigido hacia la otra zona metropolitana en estudio.

Así, se han seleccionado los municipios que en suma ostentan el 60% o más de commuters expulsados por cada zona metropolitana; lo que arroja para el año 2015, cuatro municipios para el caso de la ZMT y quince para la ZMCM (Tabla 15 y 16).

Tabla 15. Commuters que viajan de la Zona Metropolitana de Toluca a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

2010			2015		
Municipio	Total	%	Municipio	Total	%
Toluca	11984	51.3	Toluca	7331	36.33
Lerma	2802	12	Lerma	2140	10.61
Metepec	2498	10.7	Metepec	1973	9.78
			Almoloya de Juárez	1682	8.34
Total	14786	63.3	Total	13126	65.05

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO, 2016

Tabla 16. Commuters que viajan de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a la Zona Metropolitana de Toluca

2010			2015		
Delegación o Municipio	No.	%	Delegación o Municipio	No.	%
Ecatepec de Morelos	3217	10.69	Chimalhuacán	1579	6.69
Nezahualcóyotl	2851	9.47	Huixquilucan	1338	5.67
Tlalnepantla de Baz	1812	6.02	Naucalpan de Juárez	1286	5.45
Naucalpan de Juárez	1628	5.41	Ecatepec de Morelos	1230	5.21
Ixtapaluca	1528	5.08	Iztapalapa	1201	5.09
Gustavo A. Madero	1306	4.34	Nicolás Romero	1011	4.28
Iztapalapa	1204	4	Gustavo A. Madero	1008	4.27
Cuajimalpa de Morelos	1178	3.91	Álvaro Obregón	943	3.99
Huixquilucan	1112	3.69	Atizapán de Zaragoza	859	3.64
Álvaro Obregón	1035	3.44	Tlalnepantla de Baz	844	3.57
Valle de Chalco Solidaridad	1007	3.35	Tultitlán	818	3.46
			Cuautitlán Izcalli	679	2.88
			Cuajimalpa de Morelos	624	2.64
			Nezahualcóyotl	624	2.64
			Coyoacán	583	2.47
Total	18851	62.64	Total	14627	61.94

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO, 2016

Una vez que se han identificado los municipios con mayor expulsión en términos absolutos y relativos, se procederá identificar dentro de este grupo de intercambios, los flujos de carácter sobresaliente, como se muestra para el caso de commuters de la ZMCM con dirección a la ZMT, para el año 2015. (Ver Tabla 16).

Tabla 17. Flujos Sobresalientes de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México con dirección a la Zona Metropolitana de Toluca, 2015

Delegación o Municipio	Almoloya de Juárez	Chapultepec	Lerma	Metepec	Ocoyoacac	San Mateo Atenco	Toluca
Gustavo A. Madero							
Huixquilucan							
Tlalnepantla de Baz							
Cuautitlán Izcalli							
Coyoacán							
Atizapán de Zaragoza							
Ecatepec de Morelos							
Nezahualcóyotl							
Álvaro Obregón							
Chimalhuacán							
Naucalpan de Juárez							
Nicolás Romero							
Cuajimalpa de Morelos							
Cuautitlán							
Iztapalapa							
Total de flujos (68)	7	14	11	10	5	6	15

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO, 2016

Es importante buscar si dentro del resultado del procesamiento de datos se pueden deducir algunas de las causas por las que aparecen flujos sobresalientes hacia municipios que son altamente expulsores, por ejemplo Chapultepec. Para corroborar la intensidad de intercambios se propone comparar los flujos sobresalientes con los flujos en términos absolutos y determinar lo que se puede llamar: flujos significativos. Esto podría considerarse como aportación de este trabajo de investigación, a fin de identificar los flujos que representan una variante importante que destaca por encima del flujo total del sistema. Si se aplica la comparación para determinar flujos significativos (por encima de la centena de commuters) se pueden observar los siguientes flujos. (Ver Tabla 16).

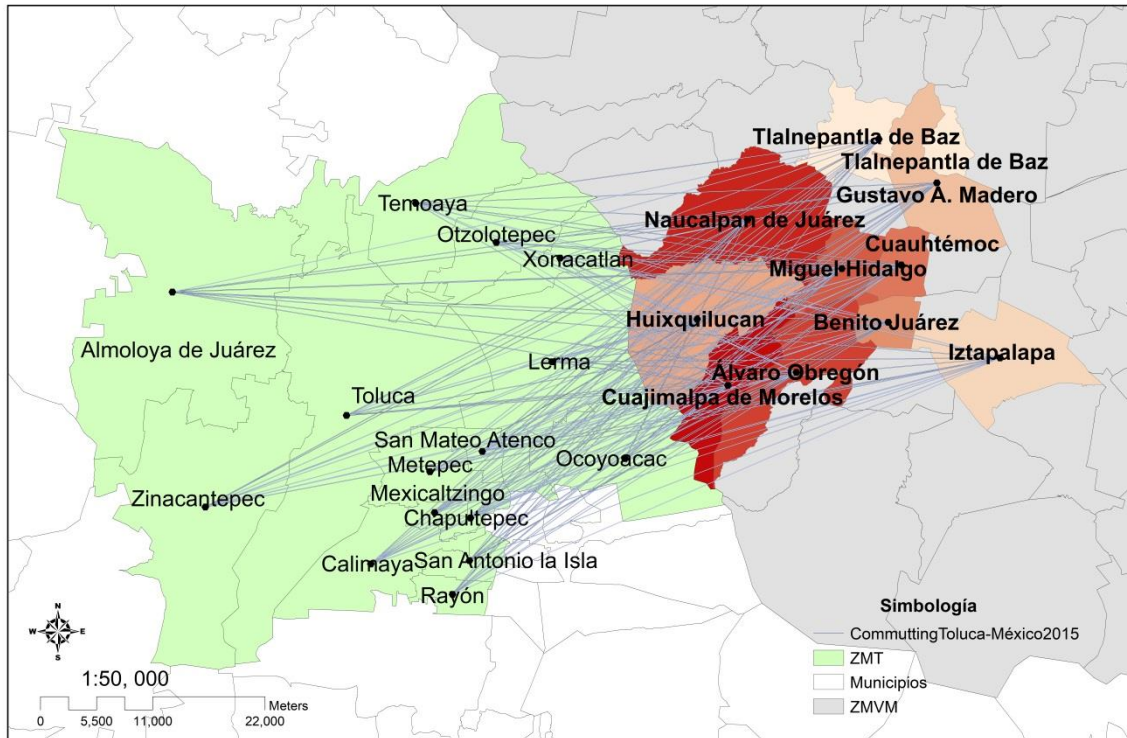
Tabla 18. Flujos Significativos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015

Delegación o Municipio	Almoloya de Juárez	Chapultepec	Lerma	Metepec	Ocoyoacac	San Mateo Atenco	Toluca
Gustavo A. Madero	0	60	36	45	0	15	427
Huixquilucan	0	55	59	38	0	0	472
Tlalnepantla de Baz	40	91	32	38	55	1	751
Cuautitlán Izcalli	0	288	15	0	0	0	898
Coyoacán	0	140	97	64	18	0	624
Atizapán de Zaragoza	0	78	0	10	8	72	651
Ecatepec de Morelos	241	0	0	0	0	33	171
Nezahualcóyotl	2	1 081	0	0	0	27	364
Álvaro Obregón	67	210	67	0	0	17	869
Chimalhuacán	38	78	281	66	153	0	691
Naucalpan de Juárez	3	97	121	114	16	54	772
Nicolás Romero	0	35	75	13	0	22	479
Cuajimalpa de Morelos	0	82	31	69	0	0	798
Cuautitlán	18	88	46	49	61	0	558
Iztapalapa	153	62	30	35	10	1	374
Total de flujos	562	2 445	890	541	321	242	8 899
Total Flujos significativos (25)	2	4	2	1	1	0	15

De esta manera se puede observar en la Tabla 7, una disminución de 68 flujos sobresalientes a 25 flujos significativos, que parece una cifra más apegada a la realidad, más aún cuando en ambos caso el municipio de Toluca presenta 15 flujos significativos, confirmando así su carácter de municipio central. Chapultepec muestra su permanencia en el intercambio.

Con este método consistente en el filtro y balance de los datos, se pretende identificar con más precisión el valor de los intercambios, para así acercarnos a la ponderación del fenómeno en la relación intermetropolitana.

Figura 9. Flujos significativos de la Zona Metropolitana de Toluca hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 2015



A continuación se muestra el balance de flujos significativos de la Zona Metropolitana de Toluca con dirección a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, referido a los 10 principales destinos, en orden descendente tanto de volúmenes de expulsión y como de recepción.

Es visible la predominancia de atracción tanto en términos sobresalientes como significativos, la participación de municipios como Naucalpan de Juárez, y las delegaciones centrales de la Ciudad de México como Álvaro Obregón, Benito Juárez y Miguel Hidalgo, además de Cuajimalpa, delegación colindante con la Zona Metropolitana de Toluca.

De esta manera se observan patrones de flujos por commuting, que hacen visible la interacción de ciertas unidades funcionales de las zonas metropolitanas de estudio. Hay que recalcar que los municipios y delegaciones altamente atractores representan a los centros laborales y económicos que liderean la producción del

producto interno bruto estatal y nacional; de esta manera se comprueba que las relaciones intermetropolitanas hacen posible la generación de riqueza.

De igual manera se puede observar un cierto patrón de especialización en la ocupación, basta con analizar en la Tabla 19, como la expulsión de commuters de la Zona Metropolitana de Toluca hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, es descendente en tanto más se alejen de la ciudad central (Toluca) los orígenes de viaje, es decir, los municipios periféricos.

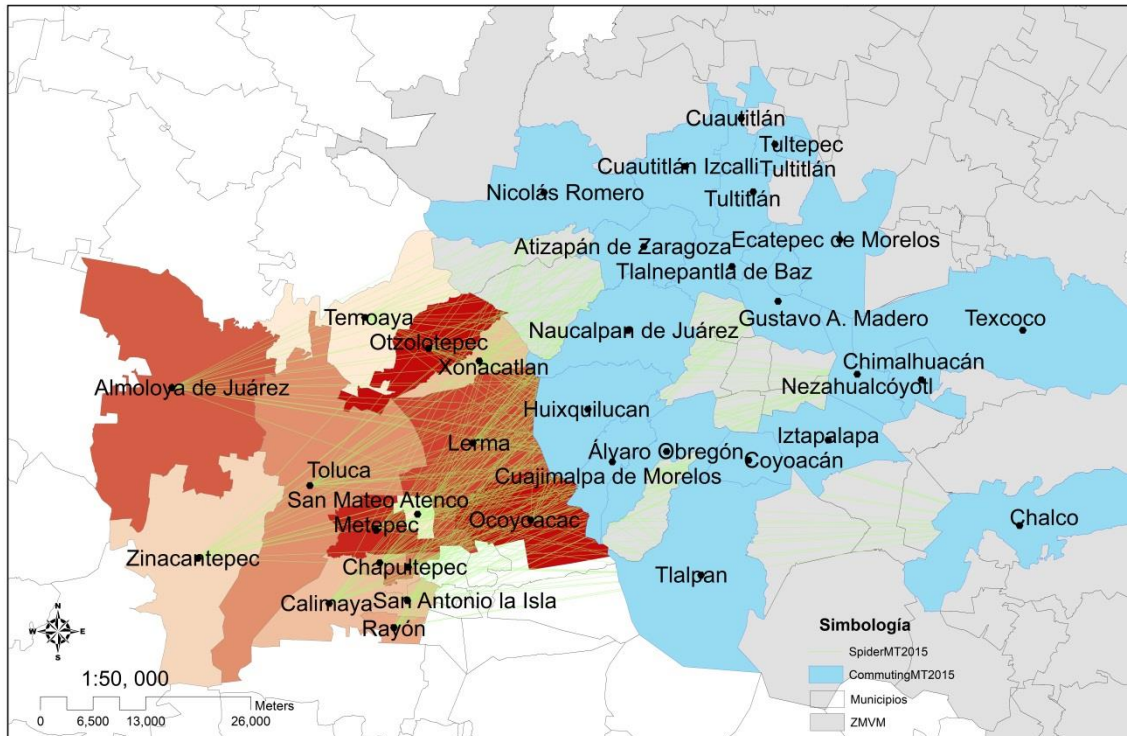
Lo anterior permite inferir que las personas con mayor calificación laboral y nivel socioeconómico, son los que viven en el municipio de Toluca y viajan a la otra metrópoli diariamente; por otra parte los municipios periféricos expulsan a las personas menos calificadas (en términos relativos).

Tabla 19. Flujos de la Zona Metropolitana de Toluca hacia la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, 2015 (Valores Absolutos)

		Municipios de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México									
Nombre de Municipio		Cuajimalpa de Morelos	Naucalpan de Juárez	Álvaro Obregón	Miguel Hidalgo	Cuauhtémoc	Benito Juárez	Huixquilucan	Gustavo A. Madero	Iztapalapa	Tlalnepantla de Baz
Municipios de la Zona Metropolitana de Toluca	Toluca	1 803	416	925	769	502	320	137	373	469	235
	Lerma	409	458	152	302	152	73	215	50	40	67
	Metepec	232	224	166	249	89	73	156	33	18	128
	Almoloya de Juárez	122	113	265	52	114	242	30	70	213	15
	Ocoyoacac	565	67	199	129	131	39	180	18	25	8
	Temoaya	115	132	155	96	53	101	25	18	39	38
	San Mateo Atenco	275	71	101	170	50	45	34	15	10	35
	Calimaya	140	30	55	80	66	80	28	12	30	44
	Otzolotepec	24	184	15	34	65	13	14	23	48	14
	Xonacatlán	16	384	6	9	17	18	39	4	13	10
	Zinacantepec	73	11	0	23	0	34	45	29	11	5
	San Antonio la Isla	43	22	21	20	14	9	16	6	0	32
	Chapultepec	48	14	21	10	18	12	12	1	5	3
	Mexicaltzingo	12	18	14	14	8	2	8	4	12	4
	Rayón	0	1	0	2	0	0	2	1	0	3
Totales	3 877	2 145	2 095	1 959	1 279	1 061	941	657	933	641	

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016.

Figura 10. Flujos significativos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015



En la Figura 10, se muestra el balance de flujos significativos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México a la Zona Metropolitana de Toluca, desde los 20 municipios de mayor expulsión, en orden descendente tanto de volúmenes de expulsión y como de recepción.

Tabla 20. Flujos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, 2015 (Valores Absolutos)

	Municipios de la Zona Metropolitana de Toluca														
	Toluca	Chapultepec	Almoloya de Juárez	Lerma	Metepec	Otzolotepec	Ocoyoacac	San Mateo Atenco	Temoaya	Zinacantepec	Calimaya	Xonacatlán	San Antonio la Isla	Mexicaltzingo	Rayón
Chimalhuacán	364	1 081	2	0	0	0	0	27	0	105	0	0	0	0	0
Huixquilucan	691	78	38	281	66	0	153	0	9	0	0	22	0	0	0
Naucalpan de Juárez	772	97	3	121	114	1	16	54	108	0	0	0	0	0	0
Ecatepec de Morelos	869	210	67	67	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0
Iztapalapa	898	288	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nicolás Romero	798	82	0	31	69	0	0	0	0	10	21	0	0	0	0
Gustavo A. Madero	751	91	40	32	38	0	55	1	0	0	0	0	0	0	0
Álvaro Obregón	624	140	0	97	64	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Atizapán de Zaragoza	651	78	0	0	10	0	8	72	40	0	0	0	0	0	0
Tlalnepantla de Baz	558	88	18	46	49	0	61	0	24	0	0	0	0	0	0
Tultitlán	564	81	147	0	12	0	0	10	0	0	4	0	0	0	0
Cuautitlán Izcalli	374	62	153	30	35	0	10	1	14	0	0	0	0	0	0
Cuajimalpa de Morelos	472	55	0	59	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nezahualcóyotl	479	35	0	75	13	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0
Coyoacán	427	60	0	36	45	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0
Tultepec	146	15	384	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0
Texcoco	167	3	0	0	0	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuautitlán	171	0	241	0	0	0	0	33	8	0	3	0	0	0	0
Tlalpan	269	40	0	93	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chalco	222	178	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0
Totales	10 267	2 762	1 093	983	605	331	321	275	203	115	28	22	14	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en CONAPO 2016.

3.2 La relación entre commuting, migración y mercados de trabajo

La relación que existe entre la migración y la movilidad laboral, puede estudiarse a partir de dos o más enfoques en los que las localizaciones tanto del empleo como del lugar de residencia se intercambian según sea la decisión de trabajador a partir de su contexto que lo lleva a la toma de decisión. A continuación se enlistan algunos puntos a considerar para selección de variables y procesamiento de datos estadísticos, acordes con los objetivos de la investigación y el marco conceptual de referencia.

En primer lugar habrá que considerar la relación de los viajes al trabajo, esto es:

1.- Si se trata de una dislocación espacial entre lugar de residencia y trabajo, por cuestiones de reubicación del lugar de trabajo.

Lo que se plantea es que esto puede deberse a: I) la falta de oferta laboral en el lugar de residencia, o bien, II) a la búsqueda de mejores condiciones laborales y sus derivaciones en mejoras salariales y prestaciones.

Esto se puede resumir en la siguiente frase: que se realiza el crecimiento físico de la ciudad sin difusión espacial de la economía.

Para efectos de organización de análisis, a este tipo de commuting le llamaremos por ahora nuevo commuting, definido como el surgimiento de desplazamientos de la casa al trabajo fuera de la ciudad, sin antecedentes del mismo, por lo menos en los últimos 5 años. Este periodo quinquenal es tomado como referencia dada la disponibilidad de información de 2010 y 2015.

El nuevo commuting tenderá a expandirse o contraerse según el comportamiento de los mercados de trabajo y en un segundo lugar y, a más largo plazo, según la oferta de transporte reflejada en los costos de dinero y tiempo de desplazamiento.

2.- Cuando surgen desplazamientos hacia el trabajo que rebasan las fronteras locales a causa de una reubicación residencial del trabajador fuera de la demarcación político administrativa de su lugar de trabajo.

Lo anterior puede encontrar alguna explicación en la oferta de mejor vivienda que resulta más atractiva para el trabajador o bien por las amenidades que ofrecen otras ubicaciones, sean estas de transporte, de acceso a servicios, condiciones medioambientales, seguridad, entre otras.

Esto se puede resumir de la siguiente manera:

El commuting como bien excéntrico (Graizbord, 2008:80) es un fenómeno estrechamente relacionado con la capacidad de decisión de los commuters acerca de su lugar de residencia; en correspondencia con la capacidad de conservar o permanecer en el lugar de trabajo.

A este tipo de movilidad laboral puede referirse como commuting por ajuste residencial, fenómeno que surge a partir de la reubicación de residencia permanente o temporal de los commuters.

El comportamiento de este tipo de commuting es hacia la permanencia en el lugar de trabajo. El cambio de residencia en correspondencia con la continuidad en el trabajo puede considerarse se deriva de las buenas condiciones de laborales que permiten la mejora de la ubicación y tipo de residencia, por ejemplo la adquisición de una casa propia.

3.- Cuando la movilidad laboral foránea ha sido constante durante dos o más periodos de tiempo, para efectos de la presente investigación se entenderá como saldo de commuting fijo, el cual reporta las proporciones de commuters constantes a lo largo del tiempo entre dos localidades, ciudades o zonas metropolitanas.

El saldo de commuting fijo puede calcularse a partir del registro de viajes al trabajo en términos absolutos comparados en el tiempo, lo que expresa una constante pendular marcada más por las trayectorias laborales de carácter permanente, sean estas en trabajos dentro de la economía formal o informal, además de los anclajes de tipo sociocultural del trabajador en el lugar de residencia.

Dicho saldo puede entenderse como:

Dislocaciones espaciales, articuladoras de complementariedades funcionales, que derivan en inercias integradoras a través del flujo de personas por commuting.

El saldo de commuting fijo se convierte en la variable de ponderación de los otros tipos de commuting, además de proveer de un panorama histórico explicativo de la integración entre municipios o ciudades producto más de una complementariedad funcional de largo plazo, basada en la vocación y rol de cada ciudad. Esto en contraste con las variaciones de corto plazo expresadas en la elasticidad de los mercados de trabajo; o bien de mediano plazo basadas en la oferta de vivienda.

El saldo de commuting fijo expresa la relación a lo largo del tiempo, entre dos ciudades, que seguramente mostrará sus tendencias a partir del surgimiento en distintos periodos de tiempo tanto del “nuevo commuting” y el “commuting por ajuste residencial”, en el marco de transformaciones socioeconómicas y eventos naturales. Tal es el caso de las migraciones de la Ciudad de México hacia la zona metropolitana de Toluca producto de la oferta laboral que detonó el proceso de industrialización del corredor Toluca-Lerma o eventualidades naturales como el sismo registrado en el año 1985 que detonó una reubicación residencial. Este último fenómeno no fue de mayores dimensiones, como se creía, según las percepciones colectivas, lo que las cifras reales aclararon, las cuales son abrumadoras cuando se trata de la planta laboral que requirió el proceso de industrialización de la zona metropolitana de Toluca.

4.- Como variable de control o calibración se puede considerar el saldo de trabajadores fijos que muestra a la población económicamente activa que trabaja en el municipio y zona metropolitana en la que reside, según la escala de análisis que se considere.

Este saldo de trabajadores permite visualizar las proporciones de retención de trabajadores de la unidad territorial de análisis, con respecto a los volúmenes de expulsión. La comparación del saldo de trabajadores fijos, en varios periodos cortos de tiempo, permite identificar variaciones en las expulsiones producto de la

movilidad laboral, asociadas a la oferta laboral de mercados de trabajo externos y a la inmigración producto de la oferta residencial en la unidad territorial.

El análisis del comportamiento del saldo de trabajadores fijos, es útil como un parámetro de control para ponderar la evolución y patrones de comportamiento del commuting a diversas escalas, lo que permite profundizar las explicaciones e interpretaciones de los otros tipos de commuting (nuevo, por ajuste residencial y saldo fijo de commuters).

Conocer el saldo de trabajadores fijos, además de ser un elemento que puede ser utilizado como factor de ponderación de los saldos de commuting en sus diferentes variantes analíticas, es un elemento que expresa en cierta manera el grado probabilidad de ocupación de la población económicamente activa, así como el grado de desarrollo de la economía local o regional, según sea el caso.

5.- Migración (migración, migración precommuting, desaparición de commuting y reajuste total inverso y transversal).

Los movimientos caracterizados como migratorios, pueden diferenciarse a partir de las causas que los originan, esto es, dependiendo si se pueden identificar los elementos que causan y catalizan ciertos tipos de movimientos migratorios relacionados con la variable: empleo.

Los movimientos migratorios hacia el lugar en donde se trabajaba puede entenderse como una migración pre-commuting, es decir, incentivada por los viajes al trabajo, dentro de lo que se explica al commuting como sustituto de la migración (Graizbord, 2008); esto puede estar asociado a la permanencia y seguridad laboral en primer término (Beck, 2010) y a las condiciones residenciales en segundo.

Esto puede interpretarse como un fenómeno de relación causal o encadenamiento de distintas tipologías de flujos por commuting, es decir que para que exista migración pre-commuting, primero existió nuevo commuting producto de la dislocación espacial de complementariedad funcional, entre lugar de residencia y

lugar de trabajo, producto de varios fenómenos. Estos pueden ser: la contracción de oportunidades laborales en el lugar de residencia, la dilatación por elasticidad de los mercados de trabajo en sus múltiples formas y tipos de organización, la oferta de vivienda cercana al lugar de trabajo y por su puesto las condiciones socioculturales tanto del lugar de origen y destino migratorio, mediados por la oportunidad de empleo. Por consecuencia estos son algunos de los fenómenos que constituyen una posible ruta de encadenamiento que explica otra de las aristas y efectos del commuting.

El análisis de la migración pre-commuting como variable de análisis, desde su identificación y medición para casos concretos, puede ayudar a anticipar tendencias de movimientos migratorios, por lo que el grado de diferenciación del commuting encuentra razón de ser por su capacidad explicativa de otros fenómenos y problemáticas sociales.

La desaparición del commuting constituye otra variable importante para el estudio del fenómeno de la movilidad pendular, calculada a partir de la reubicación del lugar de trabajo de un lugar distante hacia un lugar próximo al lugar de residencia. Esto significa, volver a trabajar cerca de donde se vive, habiendo existido migración previa. También puede explicarse como una relocalización espacial próxima, del lugar de trabajo y residencia.

Medir la desaparición del commuting presenta dos posibles aplicaciones, la primera consiste en conocer el grado de participación de esta variable dentro de las tipologías del commuting y sus posibles correlaciones con las realidades y casos laborales, como por ejemplo: 1) la jubilación, en tiempo o temprana (voluntaria), 2) los tipos de contratos (definitivos, temporales, por proyecto, outsourcing o free lance), 3) la elasticidad y atractivo de otros mercados laborales, y 4) la abundancia o precariedad de la oferta residencial, entre otras tantas que se pudiesen proponer.

La segunda aplicación, consiste en proponer la medida de desaparición del commuting como un indicador tendencial de la realidad laboral y en general

económica de las relaciones entre distintas demarcaciones territoriales. Con una utilidad más teórica que práctica, el índice de desaparición del commuting puede ser útil para proyectar escenarios en los que disminuya o desaparezca el commuting y sus múltiples efectos sobre la economía e integración territorial y social.

La desaparición del commuting resulta ser un fenómeno difícil de medir, sobre todo en contextos en donde la oferta de transporte se diversifica y aumenta a distintas escalas, tanto de cobertura como de accesibilidad. Sin embargo es necesario tener su comportamiento en cuenta, con el único objeto de complementar las explicaciones y relaciones causales de la movilidad laboral a distintas escalas.

El reajuste total inverso o transversal, se explica hipotéticamente como aquella migración que se hace inversa al cambio de lugar de trabajo, esto es, que un trabajador que vive en A y trabaja en B, cambia de residencia hacia B y de lugar de trabajo hacia A, sea por las amenidades propicias para la residencia y las oportunidades laborales por ejemplo. Este caso es hipotético y habrá de demostrar su peso cuantitativo y cualitativo, así como su capacidad explicativa para ser considerado dentro de los indicadores de la movilidad laboral.

Una variante de reajuste total puede ser entendido como el reajuste de carácter transversal, esto es, un trabajador que vive y trabaja en C, pero cambia de sede de trabajo hacia A y de residencia hacia B, para el caso de la Megalópolis de la Ciudad de México sería el caso de una persona que vive y trabaja en Cuernavaca, Morelos y cambia de lugar de trabajo a Ciudad de México, pero el lugar de residencia lo elige (por distintas causas) en la zona metropolitana de Toluca. Cabe señalar que en este caso no existía commuting, pero este surge a partir de un proceso de reubicación de lugar de trabajo y residencia, que coloca a ciertos territorios con vocaciones específicas, zonas de trabajo y zonas de residencia, implicando así una relación intrínseca entre vocación territorial, movilidad laboral y toma de decisiones de los actores.

Los casos anteriores se muestran en la Tabla 21 y Tabla 22, que versan sobre la relación del commuting con la migración y el empleo, y sobre las tipologías de commuting según la localización del empleo y la residencia.

Tabla 20. Relación Commuting. Migración y Empleo

Residencia 2010	Trabajo 2010	Residencia 2015	Trabajo 2015	Fenómeno
i	i	i	i	Saldo de trabajadores fijos
i	i	j	j	Migración
i	i	i	j	Nuevo Commuting
i	i	j	i	Commuting por ajuste residencial
j	j	j	j	Saldo de trabajadores fijos
j	j	i	i	Migración
j	j	j	i	Nuevo Commuting
j	j	i	j	Commuting por ajuste residencial
i	j	i	i	Desaparece commuting
i	j	j	j	Migración precommuting
i	j	j	i	Reajuste total inverso
i	j	i	j	Saldo de commuters fijos
j	i	j	j	Desaparece commuting
j	i	i	i	Migración precommuting
j	i	i	j	Reajuste total inverso
j	i	j	i	Saldo de commuters fijos

Fuente: Elaboración propia

La tabla 20, muestra las posibilidades combinatorias de movilidad y residencia, a partir de la existencia de dos ciudades que intercambian en cierto periodo de tiempo, flujo de personas. Esta matriz permite identificar comportamientos y correlaciones entre commuting, migración, de manera escalar, por lo que resultará útil para otras investigaciones acerca del tema.

Tabla 22. Descripción de tipologías de commuting

Fenómeno	Descripción	Clave	Nota	Observaciones
Saldo de trabajadores fijos	Trabajadores que viven y trabajan en el mismo municipio/ZM	A	Sin información	Útil para relativizar commuting
Migración	Gente que se mudó de casa y trabajo	b*	Sin información	Útil para relativizar ajustes residenciales
Nuevo Commuting	Gente que trabajaba donde vivía pero ahora viaja a otro lugar*	C	Sí	Útil para identificar patrones y tendencias
Commuting por ajuste residencial	Gente que cambio de residencia pero trabaja donde vivía antes	D	Sí	Ajuste residencial
Desaparece commuting	Gente que viajaba y que ahora trabaja en donde reside	E	Sin información	Tendencia negativa de commuting
Migración precommuting	Gente que se mudó a donde trabajaba	f*	Sin información	Útil para relativizar ajustes residenciales
Reajuste total inverso	Gente que se mudó a donde trabajaba y ahora trabaja donde vivía	G	Sin información	Commuting inverso-residencial
Saldo de commuters fijos	Gente que antes y ahora viaja por commuting	H	Sí	Patrones y tendencia de commuting (fijo)

*b y f se calculan de la misma manera, pues no es posible un cálculo exacto de f

Fuente: Elaboración propia

Lo que se muestra en este subcapítulo dedicado a la relación entre communitng, migración y empleo, es uno de los hallazgos de la presente investigación, esto referido a las posibilidades metodológicas que existen para identificar patrones de movilidad pendular asociadas a los cambios de residencia a lo largo del tiempo. De igual manera identifica variables clave para poder realizar dichas investigaciones y permite construir un conjunto de conceptos que pretenden explicar la transición otraslape entre migración y commuting, a manera de estadios conceptuales intermedios ente la estaticidad residencial, la migración y los ajustes por commmuting, Quizá este apartado sea uno de los mayores logros de la presente investigación, pues a partir del método deductivo se ha logrado identificar la relación entro movilidad, migración y ajustes intermedios.

Como conclusión del tercer capítulo, pueden identificarse siete aspectos fundamentales: 1) las unidades funcionales con ciertas vocaciones –productivas, residenciales y comerciales- se convierten en los principales expulsores y atractores de commuters según sea el caso; 2) El modelo de los flujos sobresalientes resulta útil para identificar la complementariedad entre unidades funcionales en una macro malla de intercambios; 3) Los cambios de residencia intrametropolitanos, producto de la oferta de vivienda en las periferias metropolitanas, a donde se mudan commuters del centro, para dejar lugar a otros commuters que migrarán en su momento al centro de la zona metropolitana que visitan; 4) el incremento de commuting intrametropolitano, para el caso de la zona metropolitana de Toluca, se debe a la reubicación residencial; 5) el commuting originado en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México hacia la Zona Metropolitana de Toluca, rebasa durante el periodo de estudio, a su contraflujo Toluqueño, lo que resulta uno de los principales hallazgos de esta investigación; 6) puede identificarse una zona de commuting intermetropolitana, útil para próximos estudios e investigaciones; 7) Las localizaciones de los destinos de commuting en ambos sentidos permiten identificar los patrones de intercambio que delinean la relación intermetropolitana por intercambio de trabajadores, lo que permite dimensionar el intercambio económico y social en algunas dimensiones de la relación.

Es importante considerar que para complementar los estudios de este tipo se puede aplicar el método cualitativo a través de entrevistas, para profundizar en las dimensiones sociales de la movilidad pendular por motivos de trabajo y sus implicaciones en las relaciones de las ciudades y en el desarrollo y desempeño de estas en un entorno megalopolitano, con tendencias de integración planetaria, en una matriz de posibilidades multicultural.

Conclusiones generales

El commuting refleja cambios en la estructura urbana de manera proporcional a su escala de análisis, con implicaciones en el uso del suelo, producto de la misma expansión, esto se ha comprobado a partir de la reubicación de personas en otros municipios vía cambio de residencia, lo cual se corroboró a partir del análisis de los flujos por commuting.

Este fenómeno de movilidad provoca distintas intensidades en las relaciones entre ciudades, ubicando los intercambios de trabajadores en ciertos municipios y delegaciones, caracterizados por vocaciones y actividades específicas. El commuting es un fenómeno que puede ser considerado como una variable de investigación y también como indicador para la toma de decisiones en cuanto a política pública específica de transporte, vivienda e infraestructura.

Este fenómeno se intensifica por el avance de la tecnología del transporte, la oferta laboral lejana del lugar de residencia, la oferta de vivienda de bajo costo. De esta manera las distancias entre la casa y el trabajo se incrementan debido a las condiciones de accesibilidad de vivienda, transporte y oferta laboral prometedora.

La temporalidad del empleo y los tipos de contrato, hacen que los trabajadores decidan viajar antes que mudarse. Esta temporalidad se explica por el modelo económico que promueve trabajos precarios y contrataciones flexibles. De esta manera las áreas de influencia de las ciudades se expanden a través de las vías de comunicación y del flujo a través de éstas, dígase de mercancías o personas; siendo el commuting el flujo de personas que estimula la expansión de zonas de influencia.

Es preciso que para el análisis de las dislocaciones espaciales por razones laborales, se tenga en cuenta las diferentes escalas de análisis: Local, Metropolitana, Intermetropolitana y Megalopolitana, respectivamente.

Lo anterior muestra la comprobación de la hipótesis de este trabajo, en cuanto a que los flujos de intercambio intermetropolitano se organizan a partir de patrones

específicos, de carácter espacial y social, con implicaciones en la calidad de vida de las personas, en sus trayectorias cotidianas y sobre todo en las transformaciones de la ciudad, de su estructura, de la configuración de los canales de flujo y de la ocupación del territorio, generando espacios intermedios en la estructura urbana.

El hallazgo que puede ser considerado como nodal en este trabajo de investigación, es el referente a que la Zona Metropolitana de la Ciudad de México envía mayor cantidad de commuters a la Zona Metropolitana de Toluca, que ésta a su vecina del oriente. Este hallazgo niega la suposición de que el flujo de commuting de Toluca hacia la Ciudad de México es mayor, suposición contemplada en la hipótesis de este trabajo y compartida por el ciudadano común de ambas metrópolis; los datos y cálculos demuestra lo contrario.

El cálculo de los flujos por commuting intermetropolitano permitió identificar patrones de localización de origen y destino sobresaliente de traslados, con diferencias significativas entre unidades territoriales. También permitió la identificación de concentraciones de trabajadores en destinos de alto grado de actividad económica por una parte y en destinos de oferta de trabajo temporal. A continuación se describen algunos de los hallazgos de esta localización identificada.

La zona metropolitana de Toluca reporta para el año 2015, un volumen de expulsión de 20,178 commuters a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, de los cuales, poco más del 90%, se dirigen hacia 20 municipios de los 60 que componen la ZMCM, 12 delegaciones de la CDMX y 8 municipios de la zona oriente del Estado de México.

En la Zona Metropolitana de Toluca el principal expulsor es el municipio de Toluca, seguido de Lerma, Metepec y Almoloya de Juárez. Al ser el municipio de Toluca el principal expulsor de trabajadores hacia la ciudad de México, se recalca el peso de la centralidad de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en cuanto a la

localización residencial de la fuerza laboral calificada que expulsa la Zona Metropolitana de Toluca con un 21% de los commuters de la zona metropolitana.

La residencia de commuters en las periferias de la zona metropolitana de Toluca, como en el caso de Metepec y Lerma, explica la localización residencial a partir de dos elementos, la proximidad con la Ciudad de México y las amenidades de vivir en Metepec, municipio que por sus características explica la expulsión de trabajadores con altos niveles de calificación. Esto corrobora el supuesto hipotético que plantea que los intercambios se realizan en mayor grado entre unidades territoriales más cercanas territorialmente.

En el extremo poniente de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), Almoloya de Juárez despunta como el cuarto municipio expulsor hacia la ciudad de México, con la tendencia de expulsión de commuters a la alza. En el año 2015 expulsa 1514 trabajadores, que deben atravesar la zona metropolitana de Toluca y después continuar hacia la Ciudad de México.

Los commuters de la zona metropolitana de Toluca son absorbidos en poco más del 50%, por tan sólo cuatro destinos, estos en orden de absorción son: Delegación Cuajimalpa de Morelos, Naucalpan de Juárez, Delegación Álvaro Obregón y Delegación Miguel Hidalgo, siendo Toluca el municipio que aporta el 21.39 % de este total. Esto muestra una alta concentración de lugares de recepción de commuters que proceden del Municipio de Toluca, lo que recalca el principio de centralidad y de valor añadido y, de poca accesibilidad de los trabajos que exigen mayor grado de calificación. También esto muestra una relación causal entre localización residencial centralizada y localización laboral también centralizada, lo que puede interpretarse como una elite laboral que goza de ubicaciones privilegiadas tanto en lo habitacional como en lo laboral. Esto en contraste con las dislocaciones en distancia, así como de costos de transporte y tiempo entre zona de residencia y zona de empleo de otro tipo de trabajadores, en general los menos calificados, o por lo menos con menor nivel educativo. Esto se demuestra en el caso de los municipios de San Antonio la Isla, Chapultepec y Rayón, cuyos bajos volúmenes de expulsados en comparación con el resto de

municipios de la zona metropolitana, se dirigen a municipios periféricos de la ZMCM tales como: Ecatepec de Morelos, Tecámac y Atizapán de Zaragoza.

Se puede deducir que existe la correlación entre centralidad habitacional y centralidad laboral en convergencia con la calificación para el trabajo y, por tanto que estos grupos de commuters gozan de mejores condiciones salariales y de traslado. En contraposición, es el caso del intercambio entre periferias que se explica por la baja cualificación de los trabajadores, las condiciones de temporalidad del empleo y las posibilidades de traslado, tanto en la disponibilidad de oferta y la accesibilidad de las tarifas de transporte.

De esta manera no sólo encontramos una disparidad numérica en el intercambio de trabajadores entre ambas zonas metropolitanas, sino que esta se visualiza a través de la diversificación en las localizaciones del trabajo, según el nivel calificación para el trabajo, relacionado a la localización de la vivienda. Lo anterior hace pensar que los procesos de expulsión de commuters se relacionan con procesos de expansión urbana, sean estos de la suburbanización a la desconcentración que permiten una reubicación de residencia intrametropolitana de los commuters que eligen sus lugares de residencia a cambio de amenidades y de proximidad con las rutas de traslado y comunicación hacia el trabajo. Por esto es de suma importancia tomar en consideración la variable: commuting interno de la zona metropolitana para ponderar el peso que tiene la expulsión y ahora también la recepción de trabajadores intermetropolitanos.

Para el caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, el foco de atención se centra en el caso de Chimalhuacán, municipio que expulsa para 2015 el mayor número de trabajadores (1579) hacia la ZMT, además de focalizar sus entregas a tan sólo algunos municipios de la zona metropolitana de Toluca: Chapultepec, Toluca y Zinacantepec, de lo que se infiere se relaciona con actividades dirigidas hacia la construcción de complejos inmobiliarios en el municipio de Chapultepec como fuente de ocupación de dichos commuters.

Las actividades del sector de la construcción presente en el municipio de Chapultepec y la baja calificación laboral de los trabajadores de Chimalhuacán parecen sugerir que hay una correlación entre distancia entre residencia y trabajo. A esto hay que añadir el bajo nivel de calificación laboral, matizado por el contexto laboral en el que se ajustan los intercambios laborales a partir de los sectores generadores de empleo. De esta manera, las dislocaciones espaciales, articuladoras de complementariedades funcionales, que derivan en inercias integradoras de ambas zonas metropolitanas se ven atravesadas por la realidad de las posibilidades laborales, de participar en el mercado de trabajo a partir del grado de calificación, en consonancia con el nivel de estudios de los commuters.

Existen dentro de esta red de intercambios, distintas escalas de ubicación de los commuters según su grado de especialización y también según el rango de ingresos. Esto significa que un trabajador con poca especialización puede tener un ingreso similar a un trabajador con mayor nivel educativo y de calificación pero que pertenece a otra red laboral. Para ejemplificar, puede compararse el caso de un trabajador de la construcción que cobra por destajo, con el caso de un profesor de nivel medio superior con estudios de maestría que cobra un monto similar producto de su actividad docente, a partir de la suma de horas clase en dos o más instituciones que ubicadas en distintos municipios o ciudades propician dislocaciones espaciales.

Otros factores que se relacionan con el commuting son: el tipo de contrato laboral, el grado de calificación y la disponibilidad de viajar; además la oferta residencial y los costos de la misma determinarán junto con las condiciones de trabajo, las características de los desplazamientos, las tipologías de commuting y la duración de la condición de commuter en ciertos periodos de tiempo.

En cuanto a la condición de commuter, podrá mencionarse tres tipos: temporal, permanente y transitorio, entendiendo esta última condición como aquellos trabajadores que viajaran entre dos zonas metropolitanas por cierto tiempo, antes de reubicar su domicilio residencial o bien cambiar de zona de trabajo, tal vez es

en esta condición que se puedan encontrar explicaciones de los efectos de la movilidad laboral.

Resumiendo, son varios los elementos presentes en la relación que caracteriza a la movilidad laboral, desde los tipos de commuting, las condiciones de temporalidad de este, la estructura urbana, los modos de transporte, así como su costo y los tiempos de duración de los traslados. Además de las condiciones temporales de los mercados de trabajo y los niveles de exigencia de estos, determinados por el nivel de interconexión en red en la economía, desde el sector de la transformación hasta el de servicios en un contexto de economía del conocimiento de escala planetaria.

Caracterizar el commuting y correlacionar sus causas, estadios y efectos en la trayectoria laboral y vida de las personas, resulta una herramienta útil para entender la dinámica de las ciudades a partir de la movilidad de las personas en busca del sustento de sus necesidades básica a partir de la venta de su fuerza de trabajo e ingenio, a cambio un salario que le permita seguir viviendo y consumiendo en la ciudad, en la cual habrá de pagar los costos monetarios de alimentación, vivienda y transporte, además de los costos, altos en su mayoría, en tiempo por concepto de traslado de su casa hacia el trabajo.

Uno de los hallazgos de esta investigación, que derivó en la principal aportación de la misma, es la identificación del potencial de los flujos significativos, que permiten medir hasta cierto grado el grado de complementariedad por commuting de dos o más unidades territoriales, identificando claramente los patrones que integran la relación intermetropolitana por flujo de commuting.

Es necesario destacar la construcción de instrumentos para el estudio del fenómeno como parte de este trabajo, por ejemplo la matriz de tipologías del commuting, por medio de la cual se delinearán las múltiples posibilidades de correlación de datos a partir de fuentes confiables y oportunas de información. Es a partir de estas aportaciones que se desprenden las propuestas de otras líneas de investigación sobre el fenómeno.

Entre las líneas de investigación destaca la posibilidad de construir un método para identificar tipologías de commuters, según sus decisiones de viaje y condiciones socioeconómicas. También resulta interesante poder seguir las trayectorias de ciertos perfiles de commuters a través de las técnicas cualitativas de investigación social, lo cual ya está presente en la literatura especializada para otras latitudes del planeta y promete ser un tema de interés para el caso mexicano, específicamente para el toluqueño.

Una línea de trabajo, con posibilidades de realización de investigación aplicada se abre con la construcción de la línea férrea interurbana México-Toluca, que abrirá posibilidades para la especialización del estudio del commuting en la región, con tendencias de integración megalopolitana.

El caso del tren interurbano y sus implicaciones para el commuting y las estructura urbana de la ciudad, por citar sólo dos aspectos, representa la oportunidad para la apertura de un campo de estudio emergente, la intersección transdisciplinaria de los estudios de la ciudad y los estudios de comunicación, pues como se planteó en el primer capítulo de este trabajo, en lo que se refiere al espacio de los flujos; el tren interurbano funcionará como un canal más del flujo de commuters, el flujo se reconfigurará, y con él, la ciudad.

Es así que el estudio de las interacciones intermetropolitanas, a partir de los flujos, se vislumbra como un campo propicio para la colaboración de los estudios territoriales y los estudios de comunicación, el cual puede comenzar por identificarse como el binomio *comunicación-ciudad*.

Bibliografía

Aguilar, G. (2003). Urbanización, cambio tecnológico y costo social, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Arias, R. (1990). La delimitación de una megalópolis: el desplazamiento diario de los trabajadores en el área de influencia inmediata de Toluca, México, El Colegio Mexiquense.

Arroyo, M. (2001). La contraurbanización: un debate metodológico y conceptual sobre la dinámica de las áreas metropolitanas. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, (5), 97.

Ascher, F. (2007). Los nuevos principios del urbanismo Madrid, Alianza Editorial.

Bernal, César (2010). Metodología de la investigación, Colombia, Pearson.

Boix, R. (2002). Policentrismo y redes de ciudades en la región metropolitana de Barcelona. En *Redes, territorios y gobierno. Nuevas propuestas locales a los retos de la globalización*, España, Diputación de Barcelona.

Boix, R. (2004). Redes de ciudades y externalidades. *Trabajo de Tesis Doctoral, Departament d'Economía Aplicada. Universitat Autònoma de Barcelona*.

Casado, J. (2012). La estructura policéntrica de los mercados laborales locales de la Zona Metropolitana del Valle de México. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, Diciembre-Sin mes, 97-118.

Camagni, R. (2005). *Economía urbana*. España, Antoni Bosch editor.

Castells, M. (1989). La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional, España, Alianza Editorial.

- (2001). La ciudad de la nueva economía. *Papeles de Población*, enero-marzo.

- (2008). La era de la información. Economía, sociedad y cultura, Vol. 1, México, Siglo XXI Editores.

Conti, S. (2002). Sociedad de la información, ciudad y sistemas metropolitanos en Europa. En *Redes, territorios y gobierno. Nuevas propuestas locales a los retos de la globalización*, España, Diputación de Barcelona.

Dematteis, G. (1998). Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas. La ciudad dispersa, 17-33.

Dematteis, G. (2002). De las regiones-área a las regiones-red. Formas emergentes de gobernabilidad regional. En *Redes, territorios y gobierno. Nuevas propuestas locales a los retos de la globalización*, España, Diputación de Barcelona.

Duranton, G., & Turner, M. A. (2011). The fundamental law of road congestion: Evidence from US cities. *The American Economic Review*, 101(6), 2616-2652.

Duranton, Gilles (2015). A Proposal to Delineate Metropolitan Areas in Colombia. *Desarrollo y Sociedad*, Enero-Junio, 223-264.

Fernández, José Miguel (2006). Planificación estratégica de ciudades. Nuevos instrumentos y procesos, México, Editorial Reverté.

Gracia, Rafael (2010). Movilidad intermetropolitana en la región del centro de México, el patrón del commuting en el México central en el 2001. Ponencia presentada en la X Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México, "Escenarios Demográficos y Política de Población en el Siglo XXI", Sociedad Mexicana de Demografía, en El Colegio de México, México D. F. el 5 de noviembre de 2010.

Garnica, R. (2014). La provisión de servicios de internet en México ¿tiene un dominio nacional de este servicio la ZMCM?. En *Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública*, México, El Colegio de México.

Garrocho, C. (2013). Dinámica de las ciudades de México en el siglo XXI. UNFPA, CONAPO, El Colegio Mexiquense, México.

Garza, G., y Filion, P. (2003). Políticas urbanas en grandes metrópolis: Detroit, Monterrey y Toronto/por Gustavo Garza, Pierre Filion y Gary Sands (No. 301.36 G3.).

Glaeser, E. (2011). El triunfo de las ciudades: cómo nuestra mejor creación nos hace más ricos, más inteligentes, más ecológicos, más sanos y más felices. Taurus.

González, S. (2011). Ciudad desigual, diferenciación socio residencial en las ciudades mexicanas, México, Universidad Autónoma Metropolitana.

González, R. (2014). Patrones espaciales y decisiones de movilidad residencial en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM). En *Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública*, México, El Colegio de México.

Gottmann, J. (1961). *Megalópolis*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.

Graizbord, B. (2008). Geografía del transporte en el área metropolitana de la Ciudad de México, México, El Colegio de México.

Graizbord, B. (2014). Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública, México, El Colegio de México.

Granados-Alcantar, J., y Franco, L. (2017). Migración y movilidad laboral entre las zonas metropolitanas de la región centro de México. *Papeles de Población*, 23 (91), 117-141. <http://dx.doi.org/10.22185/24487147.2017.91.006>

Hall, P. G. (1996). Ciudades del mañana: historia del urbanismo en el siglo XX. Ediciones del Serbal.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2000), Censo de Población y Vivienda 2000, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2010), Censo de Población y Vivienda 2010, México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (2015a), Encuesta Intercensal 2015, México.

INEGI (2015b), Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2015, México.

Iracheta, A. (2010). La dimensión humana de las ciudades y metrópolis. Memorias del XI Seminario-Taller Internacional de la red mexicana de ciudades hacia la sustentabilidad, México, El Colegio Mexiquense.

Llano, C. (2007). Crecimiento urbano y dinámica laboral: un análisis intersectorial del commuting en la Comunidad de Madrid (1996-2004). *Investigaciones Regionales*, Sin mes, 45-70.

Miralles-Guasch, C. (2002), Ciudad y transporte: el binomio imperfecto, Ariel, Barcelona.

Monte, F. and Redding, S. J. and Rossi-Hansberg, E. Commuting, Migration and Local Employment Elasticities (November 2015). CEPR Discussion Paper No. DP 10933. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2691538>. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2691538 (consultado el 20 de Agosto de 2016)

Nava, E. Y Ramírez, J. (2014). Movilidad sustentable: consideraciones sobre el tiempo de desplazamiento de viaje en el AMCM. En Metrópolis. Estructura urbana, medio ambiente y política pública, México, El Colegio de México.

Negrete, M. (2008). Las avenidas Insurgentes y Ermita Iztapalapa en el contexto de la movilidad metropolitana. En construir ciudad, un análisis multidimensional para los corredores de transporte en la Ciudad de México. México, El Colegio de México.

Brenner y Schmid (2015). Towards a new epistemology of de urban?, City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action, 19:2-3, 151-182, DOI: 10.1080/13604813.2015.1014712

Nel-lo, Oriol; López, J.; y Piqué, J. (2002). Las redes emergentes de articulación del territorio en la región de Barcelona: un análisis de la movilidad obligada, 1986-1996. En Redes, territorios y gobierno. Nuevas propuestas locales a los retos de la globalización, España, Diputación de Barcelona.

Pacione, M., 2005: Urban Geography. A Global Perspective, New York: Routledge, (Segunda edición).

Ramírez, B. (2010) ¿De vuelta a la megalópolis y a la región centro del país?. En la zona metropolitana del valle de México: los retos de la megalópolis, México, Universidad Autónoma Metropolitana.

Romero-Navarrete, José A.; Obregón-Biosca, Saúl Antonio; Betanzo-Quezada, Eduardo; (2015). La movilidad en una zona metropolitana mexicana, caso de estudio: Querétaro, México. *Revista Transporte y Territorio*, Enero-Junio, 167-197.

Sánchez Almanza, Adolfo; (2016). Sistema de ciudades y redes urbanas en los modelos económicos de México. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, Enero-Marzo, 7-34.

SEDESOL, CONAPO e INEGI (2012). Delimitación de las zonas metropolitanas de México, 2010, México.

Trullén, J.; Boix, R. (2000). Policentrismo y redes de ciudades en la región metropolitana de Barcelona. Ponencia presentada al III Encuentro de Economía Aplicada. España, Universidad Autónoma de Barcelona.

Trullén, J.; Boix, R. (2003). Barcelona, Metrópolis Policéntrica en Red. España, Universidad Autónoma de Barcelona.

Veltz, P. (1999). Mundialización, ciudades y territorios. Barcelona, Alianza Editorial.

Zárate, A. (2012). Geografía urbana: dinámicas locales, procesos globales. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces.

ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de movilidad laboral de las personas de 12 años por municipio, 2015

	005	018	027	051	054	055	062	067	072	073	076	087	106	115	118
Mun_ZMCM Mun_ZMT	Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Metepec	Mexicaltzingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec
Azcapotzalco	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Coyoacán	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Cuajimalpa de Morelos	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Gustavo A. Madero	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Iztacalco	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Iztapalapa	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
La Magdalena Contreras	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Milpa Alta	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Álvaro Obregón	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tláhuac	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tlalpan	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Xochimilco	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Benito Juárez	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Cuauhtémoc	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Miguel Hidalgo	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Venustiano Carranza	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tizayuca	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Acolman	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
Amecameca	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Apaxco	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Atenco	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Atizapán de Zaragoza	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Atlautla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Axapusco	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Ayapango	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Coacalco de Berriozábal	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Cocotitlán	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Coyotepec	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Cuautitlán	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Chalco	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Chiautla	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Chicoloapan	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Chiconcuac	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Chimalhuacán	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
Ecatepec de Morelos	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Ecatzingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Huehuetoca	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Hueyoxtla	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Huixquilucan	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Isidro Fabela	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Ixtapaluca	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Jaltenco	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Jilotzingo	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Juchitepec	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Melchor Ocampo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Naucalpan de Juárez	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Nezahualcóyotl	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Nextlalpan	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Nicolás Romero	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Nopaltepec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Otumba	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Ozumba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Papalotla	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
La Paz	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
San Martín de las Pirámides	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tecámac	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Temamatla	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Temascalapa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Tenango del Aire	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Teoloyucan	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Teotihuacán	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tepetlaoxtoc	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Tepetlixpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tepotztlán	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tequixquiac	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Texcoco	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Tezoyuca	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Tlalmanalco	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Tlalnepantla de Baz	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Tultepec	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Tultitlán	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Villa del Carbón	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Zumpango	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Cuautitlán Izcalli	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Valle de Chalco Solidaridad	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Tonanitla	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	

ANEXO 2

	Matriz de movilidad laboral de las personas de 12 años por municipio, 2015														
	Almoloya de Juárez	Calimaya	Chapultepec	Lerma	Metepec	Mexicaltzingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Toluca	Xonacatlán	Zihuatepec
Azacapotzalco	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
Coyoacán	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Cuajimalpa de Morelos	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Gustavo A. Madero	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Iztacalco	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Iztapalapa	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
La Magdalena Contreras	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Milpa Alta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Álvaro Obregón	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
Tláhuac	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Tlalpan	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
Xochimilco	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Benito Juárez	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Cuahtémoc	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
Miguel Hidalgo	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Venustiano Carranza	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
Tizayuca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acolman	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amecameca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apaxco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atenco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Atizapán de Zaragoza	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Atlautla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Axapusco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ayapango	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coacalco de Berriozábal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Cocotitlán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coyotepec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cuautitlán	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
Chalco	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Chiautla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chicoloapan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chiconcuac	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Chimalhuacán	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecatepec de Morelos	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
Ecatzingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huehuetoca	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Hueypoxtla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huixquilucan	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
Isidro Fabela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ixtapaluca	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Jaltenco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jilotzingo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Juchitepec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melchor Ocampo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naucalpan de Juárez	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
Nezahualcóyotl	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
Nextlalpan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nicolás Romero	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Nopaltepec	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otumba	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ozumba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Papalotla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La Paz	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San Martín de las Pirámides	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecámac	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
Temamatla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Temascalapa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tenango del Aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teoloyucan	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Teotihuacán	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tepetlaotoc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepetlixpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tepotztlán	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Tequixquiac	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Texcoco	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Tezoyuca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlalmanalco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tlalnepantla de Baz	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
Tultepec	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Tultitlán	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
Villa del Carbón	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Zumpango	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
Cuautitlán Izcalli	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

	Valle de Chalco Solidaridad	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Tonanitla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 3

Comparativo de flujos sobresalientes ZMT-ZMCM

2010			2015			2010-2025	
ZMT-ZMCM	No.	%	ZMT-ZMCM	No.	%	BALANCE ZMT-ZMCM	%
Almoloya de Juárez	608	2.60	Almoloya de Juárez	1682	8.34	Almoloya de Juárez	5.73
Calimaya	230	0.98	Calimaya	791	3.92	Calimaya	2.94
Chapultepec	92	0.39	Chapultepec	174	0.86	Chapultepec	0.47
Lerma	2802	12.00	Lerma	2140	10.61	Lerma	-1.39
Metepec	2498	10.69	Metepec	1973	9.78	Metepec	-0.92
Mexicaltzingo	112	0.48	Mexicaltzingo	148	0.73	Mexicaltzingo	0.25
Ocoyoacac	967	4.14	Ocoyoacac	1593	7.89	Ocoyoacac	3.75
Otzolotepec	858	3.67	Otzolotepec	732	3.63	Otzolotepec	-0.05
Rayón	57	0.24	Rayón	47	0.23	Rayón	-0.01
San Antonio la Isla	122	0.52	San Antonio la Isla	269	1.33	San Antonio la Isla	0.81
San Mateo Atenco	582	2.49	San Mateo Atenco	1022	5.06	San Mateo Atenco	2.57
Temoaya	1159	4.96	Temoaya	1178	5.84	Temoaya	0.88
Toluca	11984	51.31	Toluca	7331	36.33	Toluca	-14.97
Xonacatlán	827	3.54	Xonacatlán	617	3.06	Xonacatlán	-0.48
Zinacantepec	460	1.97	Zinacantepec	481	2.38	Zinacantepec	0.41

ANEXO 4

Comparativo de flujos sobresalientes ZMCM-ZMT

2010		2015		2010-2025		2010-2025	
ZMCM-ZMT	No	ZMCM-ZMT	No	BALANCE ZMCM-ZMT	Dif.	BALANCE ZMCM-ZMT	Dif.
Cuautitlán Izcalli	8	Jilotzingo	20	Acolman	13	Nopaltepec	29
Villa del Carbón	7	Atizapán de Zaragoza	23	Álvaro Obregón	19	Tlalmanalco	27
Chimalhuacán	6	Tlalnepantla de Baz	14	Amecameca	14	Chalco	25
Ecatepec de Morelos	6	Cuautitlán Izcalli	24	Apaxco	22	Axapusco	23
Ixtapaluca	6	Coacalco de Berriozábal	18	Atenco	13	Tecámac	23
Tultitlán	6	Nextlalpan	12	Atizapán de Zaragoza	20	Tenango del Aire	23
Gustavo A. Madero	5	Acolman	15	Atlautla	13	Apaxco	22
Iztapalapa	5	Isidro Fabela	13	Axapusco	23	Ecatepec de Morelos	22
Atenco	5	Nicolás Romero	17	Ayapango	12	La Magdalena Contreras	22
Cuautitlán	5	Tultitlán	11	Azcapotzalco	13	Miguel Hidalgo	22
Chalco	5	Gustavo A. Madero	17	Benito Juárez	14	Tepetlaoxtoc	22
Nezahualcóyotl	5	Cuautitlán	11	Chalco	25	Zumpango	22
Valle de Chalco Solidaridad	5	Chimalhuacán	19	Chiautla	10	Teoloyucan	21
Coyoacán	4	Huixquilucan	14	Chicoloapan	17	Atizapán de Zaragoza	20
Iztacalco	4	Villa del Carbón	14	Chiconcuac	8	Coacalco de Berriozábal	20
Tlalpan	4	Coyoacán	12	Chimalhuacán	14	Iztacalco	20
Benito Juárez	4	Amecameca	12	Coacalco de Berriozábal	20	Jilotzingo	20
Atizapán de Zaragoza	4	Apaxco	24	Cocotitlán	17	Juchitepec	20
Chicoloapan	4	Axapusco	20	Coyoacán	14	Naucalpan de Juárez	20
Huehuetoca	4	Naucalpan de Juárez	20	Coyotepec	14	Álvaro Obregón	19
Huixquilucan	4	Nezahualcóyotl	16	Cuajimalpa de	8	Cuautitlán Izcalli	19

				Morelos			
Isidro Fabela	4	Tlalmanalco	26	Cuauhtémoc	15	Hueypoxtla	19
Melchor Ocampo	4	Tultepec	12	Cuautitlán	11	San Martín de las Pirámides	19
Tecámac	4	Ecatepec de Morelos	20	Cuautitlán Izcalli	19	Temamatla	19
Texcoco	4	Huehuetoca	14	Ecatepec de Morelos	22	Temascalapa	19
Tlalnepantla de Baz	4	Zumpango	24	Ecatzingo	17	Papalotla	18
Tultepec	4	Juchitepec	16	Gustavo A. Madero	16	Texcoco	18
Tonanitla	4	Benito Juárez	14	Huehuetoca	16	Chicoloapan	17
La Magdalena Contreras	3	Hueypoxtla	19	Hueypoxtla	19	Cocotitlán	17
Cuauhtémoc	3	Jaltenco	13	Huixquilucan	14	Ecatzingo	17
Miguel Hidalgo	3	Melchor Ocampo	11	Isidro Fabela	10	Gustavo A. Madero	16
Venustiano Carranza	3	Valle de Chalco Solidaridad	9	Ixtapaluca	8	Huehuetoca	16
Acolman	3	Azcapotzalco	11	Iztacalco	20	Nicolás Romero	16
Apaxco	3	Iztacalco	19	Iztapalapa	7	Cuauhtémoc	15
Coacalco de Berriozábal	3	Álvaro Obregón	17	Jaltenco	14	Amecameca	14
Coyotepec	3	Tlalpan	7	Jilotzingo	20	Benito Juárez	14
Jaltenco	3	Atenco	17	Juchitepec	20	Chimalhuacán	14
Jilotzingo	3	Cocotitlán	15	La Magdalena Contreras	22	Coyoacán	14
Naucalpan de Juárez	3	Tepetlaoxtoc	21	La Paz	8	Coyotepec	14
Nicolás Romero	3	La Magdalena Contreras	21	Melchor Ocampo	11	Huixquilucan	14
Otumba	3	Ayapango	11	Miguel Hidalgo	22	Jaltenco	14
La Paz	3	Coyotepec	15	Milpa Alta	7	Nextlalpan	14
Teoloyucan	3	Chalco	27	Naucalpan de Juárez	20	Tepotzotlán	14
Tepotzotlán	3	Papalotla	17	Nextlalpan	14	Acolman	13
Tequixquiac	3	Temascalapa	15	Nezahualcóyotl	13	Atenco	13
Zumpango	3	Texcoco	19	Nicolás Romero	16	Atlautla	13
Azcapotzalco	2	Cuauhtémoc	18	Nopaltepec	29	Azcapotzalco	13
Cuajimalpa de Morelos	2	Miguel Hidalgo	22	Otumba	5	Nezahualcóyotl	13
Milpa Alta	2	San Martín de las Pirámides	20	Ozumba	13	Ozumba	13
Xochimilco	2	Tequixquiac	6	Papalotla	18	Tepetlixpa	13
Ayapango	2	Tonanitla	10	San Martín de	19	Tultepec	13

			las Pirámides				
Chiconcuac	2	Cuajimalpa de Morelos	6	Tecámac	23	Ayapango	12
Hueypoxtla	2	Venustiano Carranza	12	Temamatla	19	Tláhuac	12
Nextlalpan	2	Tizayuca	10	Temascalapa	19	Cuautitlán	11
San Martín de las Pirámides	2	Atlautla	12	Tenango del Aire	23	Melchor Ocampo	11
Temamatla	2	Chiautla	8	Teoloyucan	21	Tizayuca	11
Tenango del Aire	2	Chiconcuac	8	Teotihuacán	10	Tlalnepantla de Baz	11
Teotihuacán	2	Ixtapaluca	12	Tepetlaoxtoc	22	Venustiano Carranza	11
Tepetlaoxtoc	2	Otumba	8	Tepetlixpa	13	Xochimilco	11
Tlalmanalco	2	La Paz	8	Tepotzotlán	14	Chiautla	10
Álvaro Obregón	1	Teotihuacán	9	Tequixquiac	4	Isidro Fabela	10
Tláhuac	1	Tepotzotlán	13	Texcoco	18	Teotihuacán	10
Amecameca	1	Tezoyuca	5	Tezoyuca	5	Valle de Chalco Solidaridad	10
Atlautla	1	Milpa Alta	9	Tizayuca	11	Villa del Carbón	9
Axapusco	1	Iztapalapa	11	Tláhuac	12	Chiconcuac	8
Cocotitlán	1	Tláhuac	11	Tlalmanalco	27	Cuajimalpa de Morelos	8
Chiautla	1	Xochimilco	9	Tlalnepantla de Baz	11	Ixtapaluca	8
Ecatzingo	1	Chicoloapan	17	Tlalpan	6	La Paz	8
Juchitepec	1	Tecámac	23	Tonanitla	8	Tonanitla	8
Ozumba	1	Temamatla	17	Tultepec	13	Iztapalapa	7
Papalotla	1	Tenango del Aire	19	Tultitlán	7	Milpa Alta	7
Temascalapa	1	Teoloyucan	19	Valle de Chalco Solidaridad	10	Tultitlán	7
Tezoyuca	1	Ecatzingo	15	Venustiano Carranza	11	Tlalpan	6
Tizayuca	0	Nopaltepec	22	Villa del Carbón	9	Otumba	5
Nopaltepec	0	Ozumba	12	Xochimilco	11	Tezoyuca	5
Tepetlixpa	0	Tepetlixpa	10	Zumpango	22	Tequixquiac	4

ANEXO 5

Total de flujos en zona de estudio

Zona	Flujos por commuting 2015
Flujos_Total	3085361
ZMT	169554
ZMCM	2862353
ZMT_CDMX	1592220
CDMX	1398584
ZMT_ZMCM	3085361
ZC_ZMT_ZMCM	534540

ANEXO 6

Selección de otras variables

- Población total
- Población ocupada
- Sexo
- Población que trabaja fuera de su municipio de residencia
- Municipio en el que vive
- Municipio en el que trabaja

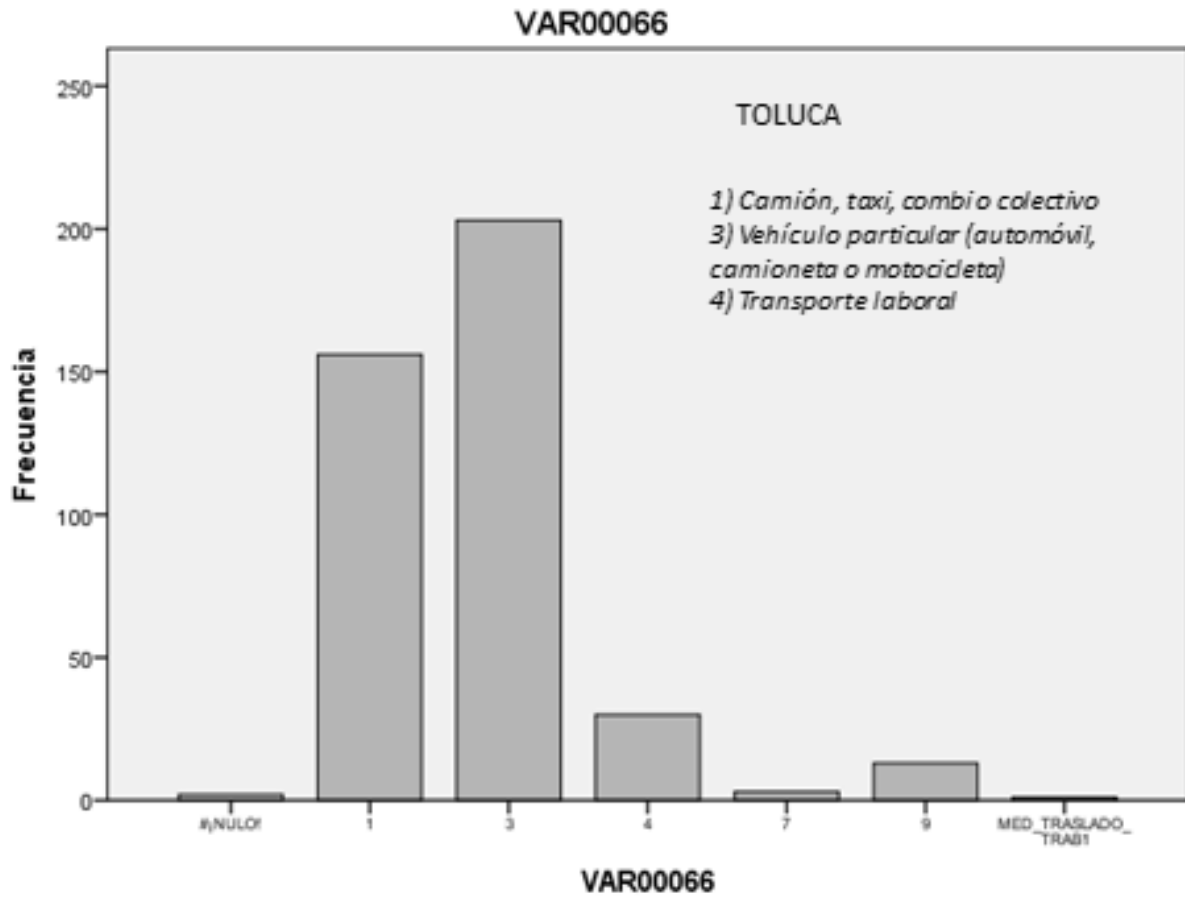
- Duración de los traslados
- Sector en el que trabaja
- Posición desempeñada en su trabajo
- Tipo de transporte utilizado por los traslados

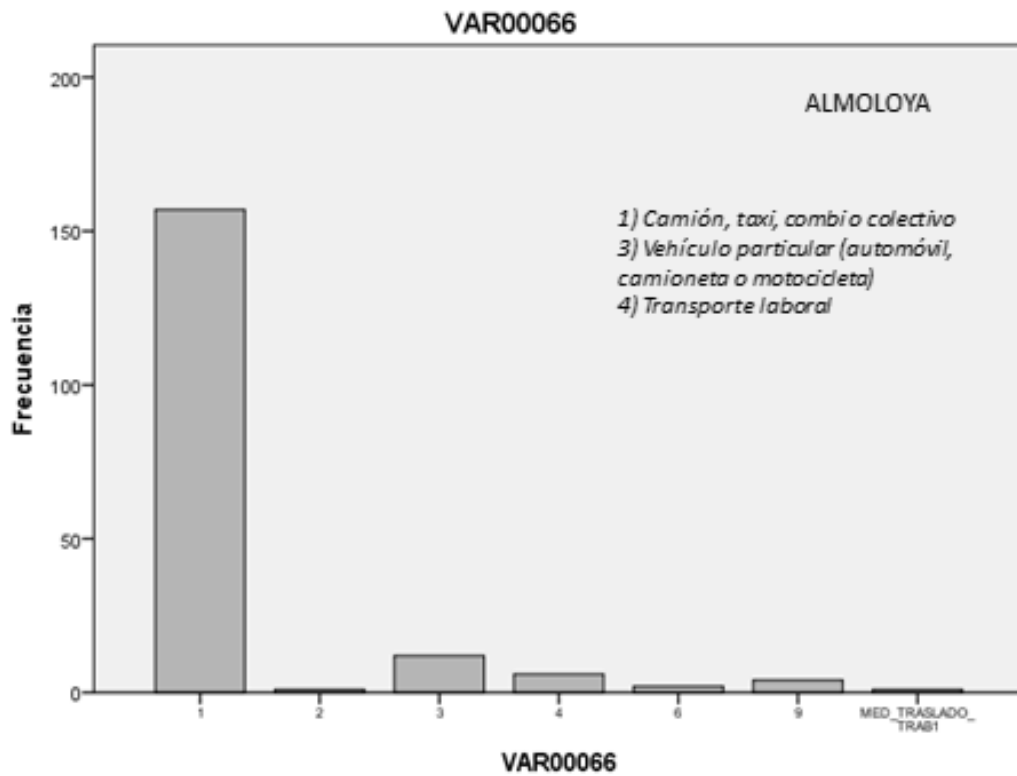
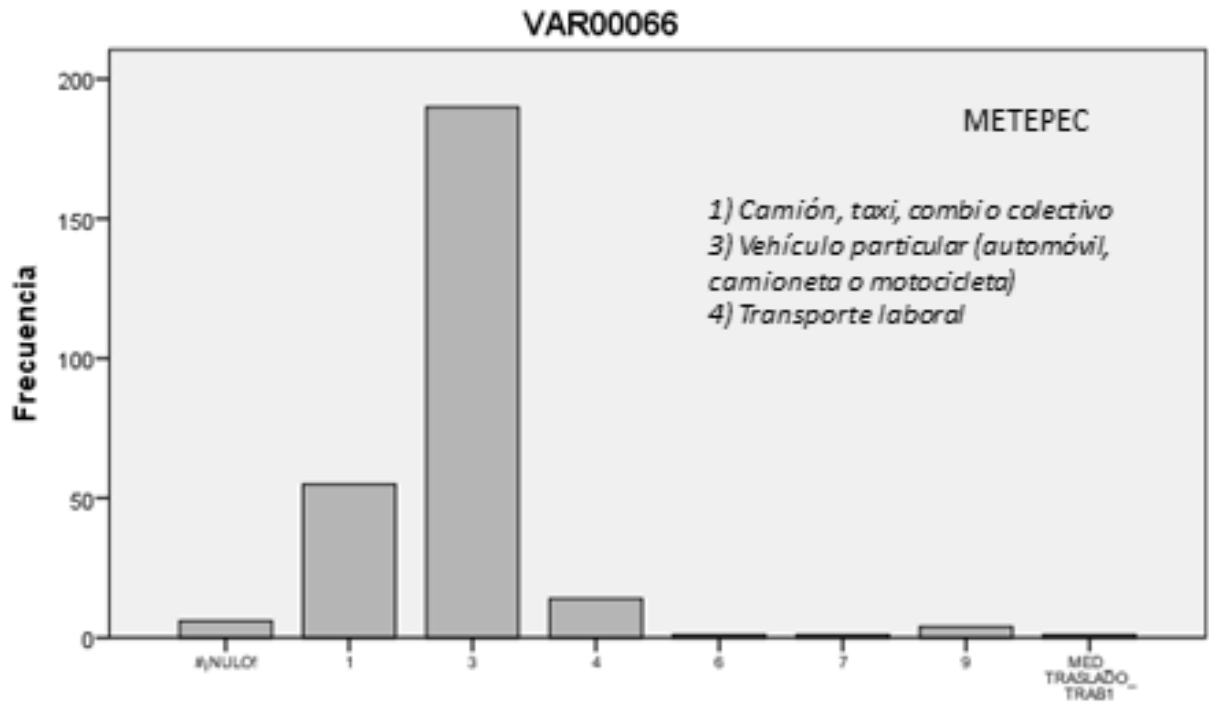
Respuestas

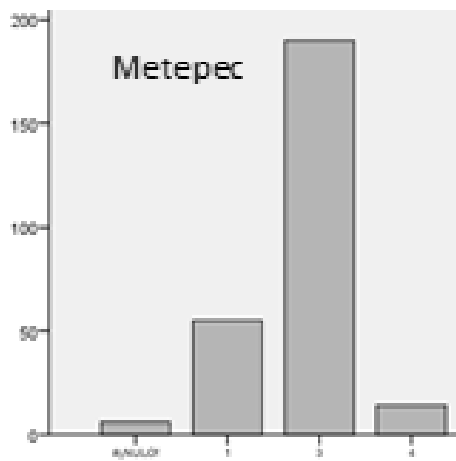
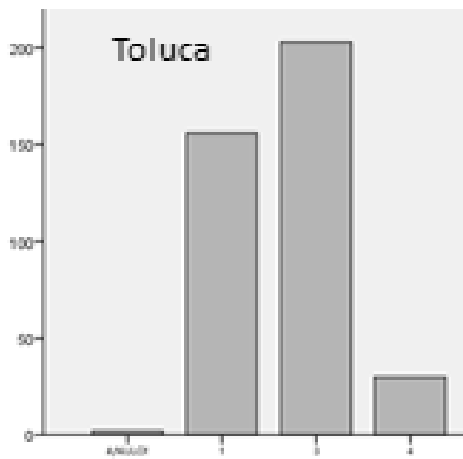
TIE_TRASLADO_TRAB	MED_TRASLADO_TRAB1
1. Hasta 15 minutos	1. Camión, taxi, combi o colectivo
2. 16 a 30 minutos	2. Metro, metrobús o tren ligero
3. 31 minutos a 1 hora	3. Vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta)
4. Más de 1 hora y hasta 2	4. Transporte laboral
5. Más de 2 horas	5. Bicicleta
6. No es posible determinarlo	6. Caminando
7. No se traslada..	7. Otro

ANEXO 7

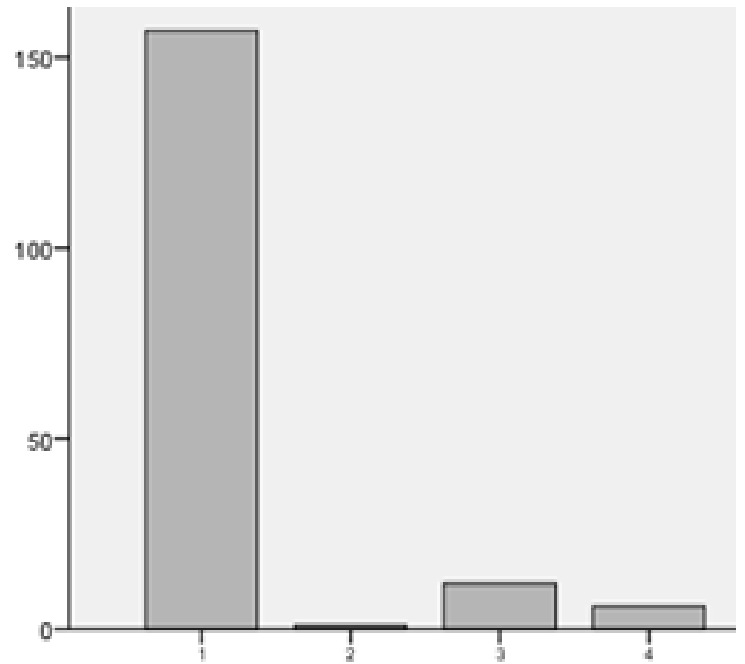
Medios de traslado







Modo de Traslado al Trabajo



- 1) Camión, taxi, combi o colectivo**
- 3) Vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta)**
- 4) Transporte laboral**

ANEXO 8

Tiempo de traslado

