

Análisis de movilidad laboral y estudiantil en la Zona Metropolitana de Toluca

Analysis of labor and student mobility in the metropolitan area of Toluca

DOI: <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i17.282>

ISRAEL VÁZQUEZ MORÁN*

Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: 0009-0007-0984-6837

Correo electrónico: ivazquezm658@alumno.uaemex.mx

*Autor de correspondencia

EDUARDO JIMÉNEZ LÓPEZ

Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: 0000-0002-1883-3890

Correo electrónico: ejimenezl@uamex.mx

SALVADOR ADAME MARTÍNEZ

Universidad Autónoma del Estado de México, México. ORCID: 0000-0002-4499-009

Correo electrónico: sadamem@uaemex.mx

Recepción: 18 de enero de 2024 Aceptación: 30 de octubre de 2024

RESUMEN

El objetivo de la investigación es explicar los patrones de movilidad cotidiana (o *commuting*), conformados por las características de la movilidad laboral y estudiantil en la Zona Metropolitana de Toluca y los municipios que integran la región Centro de México, correspondientes a las entidades Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Ciudad de México. Para ello se propone una metodología que permita cuantificar de manera clara y sencilla este comportamiento, replicable en las distintas zonas metropolitanas de nuestro país. En relación con los resultados obtenidos, se distingue una mayor cantidad de movimientos de atracción comparados con los de salida de población, lo que hace evidente la necesidad de políticas públicas en materia de educación y empleo, orientadas en una mejora en su accesibilidad.

Palabras clave: movilidad laboral, movilidad estudiantil, Zona Metropolitana de Toluca, accesibilidad, políticas públicas

ABSTRACT

The objective of the research is to explain the patterns of daily mobility or commuting, shaped by the characteristics of labor and student mobility in the Metropolitan Area of Toluca and the municipalities that make up the Central Region of Mexico, corresponding to the entities of: Hidalgo, State of Mexico, Morelos, Puebla, Queretaro, Tlaxcala and Mexico City. For this purpose, a methodology is proposed that allows us to quantify this behavior in a clear and simple manner, replicable in the different metropolitan areas of our country. In relation to the results obtained, a greater number of movements of attraction compared to those of population outflows can be distinguished, making evident the need for public policies on education and employment, aimed at improving their accessibility.

Keywords: labor mobility, student mobility, Zona Metropolitana de Toluca, accessibility, public policies

Introducción

El objetivo de este trabajo es explicar los patrones de movilidad laboral y estudiantil en la Zona Metropolitana de Toluca y los municipios que conforman la región Centro de México correspondientes a las entidades Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Querétaro, Tlaxcala y Ciudad de México. Los desplazamientos para trabajar o estudiar en una zona determinada se han vuelto cada vez más relevantes en las sociedades (Lehmer y Ludsteck, 2011). Se observa en la zona de estudio un proceso de descentralización urbana y concentración espacial de las actividades económicas. Este cambio puede explicarse por la pérdida de trabajos destinados a la industria en el lugar de origen, el uso del automóvil y la reubicación de los lugares de trabajo hacia áreas con más oportunidades de crecimiento, con esto las personas responden a los incentivos y oportunidades monetarios que propician el movimiento de un lugar a otro (Bergantino y Madio, 2019).

El aumento de las distancias de desplazamiento es el resultado de un proceso de búsqueda de salarios más altos (Sandow y Westin, 2010). La especialización de la fuerza de trabajo da lugar a mercados laborales que ofrecen pocos puestos de trabajo potenciales dentro de una zona que anteriormente cubría sus necesidades laborales. Por lo tanto, el impacto del mercado laboral en el comportamiento de los desplazamientos se relaciona con las habilidades de los trabajadores y sus distintas ocupaciones. Con una relación directa entre los niveles de educación, el aumento de la movilidad y las distancias de desplazamiento (Prashker, Shiftan y Hershkovitch-Sarusi, 2008; Sandow y Westin, 2010; Vega Kilgarrieff, O'Donoghue y Morrissey, 2017; Parenti y Tealdi, 2019).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del tercer trimestre de 2015, sobre las características ocupacionales de la población de quince años y más, se observa que la mayoría de la población ocupada cuenta con un nivel de ingreso de más de uno hasta dos salarios mínimos, con una representación del 29.6%; en relación con la duración de la jornada laboral, el 50.8% tiene una jornada laboral entre

35 a 48 horas; respecto del nivel de instrucción, la mayoría se encuentra con secundaria completa, con el 36.5%, y desempeña actividades laborales en el sector terciario, con una representación del 57.5% (INEGI, 2015).

Los desplazamientos pueden surgir entre diferentes mercados laborales como consecuencia de decisiones estratégicas que equilibran la vivienda familiar y los costes de vida. Estas decisiones también tienen en cuenta los costes monetarios y no monetarios de los desplazamientos, que implican estos últimos efectos negativos sobre la salud, la calidad de vida y el tiempo perdido (Vega *et al.*, 2017). Tales dimensiones se han descuidado en el estudio acerca de los desplazamientos por motivos de trabajo. Las oportunidades laborales pueden inducir a las personas a trasladarse a otros lugares en lugar de trabajar en un lugar cerca de la vivienda familiar. La mayoría de los análisis sobre los desplazamientos al trabajo se han centrado principalmente en su relación con el sector laboral como suministro (Gimenez-Nadal y Molina, 2014; Gutiérrez-i Puigarnau y van Ommeren, 2009; Gutiérrez-i Puigarnau, Mulalic y van Ommeren, 2016), la salud psicológica (Dickerson, Hole y Munford, 2014; Künn-Nelen, 2016; Oliveira, Moura, Viana, Tigre y Sampaio, 2015), la productividad (Goerke y Lorenz, 2017; Gutiérrez-i-Puigarnau y van Ommeren, 2009), la clasificación residencial y la propiedad de vivienda (Clark, Huang y Withers 2003; Plaut, 2006).

Este trabajo ayuda a mostrar la relación entre ingreso laboral y desplazamientos para ir a trabajar. Puede haber factores no observados que afecten tanto a las decisiones sobre los desplazamientos como a las ganancias, lo que da como resultado efectos causales. Seguir la trayectoria de los individuos en el espacio es fundamental para controlar cambios exógenos en los patrones de desplazamiento o en el nivel de ingresos (Gutiérrez-i Puigarnau *et al.*, 2016; Bergantino y Madio, 2019).

Las movilidades de la población en las fronteras de un territorio son propiciadas por actividades económicas y sociales en una determinada conurbación, zona metropolitana o región. Los mercados de trabajo y de vivienda se vuelven

más accesibles a una escala de conurbación; las distancias de viaje se amplían, no solo con fines de trabajo, sino también para fines recreativos, de compras, entre muchas otras causas (Wheeler, 2009; Aguilar y Hernández-Lozano, 2018). Estos movimientos deben tener mayor infraestructura de transporte, a la vez que se incrementan los viajes en vehículos privados, debido a la dispersión de actividades, las cuales constituyen nuevos destinos. Un gran número de trabajadores se desplaza diariamente entre ciudades, sobre todo en el centro de México, por la cercanía relativa entre dos grandes ciudades, como Toluca y la Ciudad de México; también es una gran oportunidad para que la población cambie su lugar de residencia. Con esto se puede decir que la movilidad temporal de las personas cambia de nombre por migración (Aguilar y Hernández-Lozano, 2018; Galindo, Pérez y Suárez, 2020).

Por otro lado, la movilidad involucra dimensiones variadas de comportamiento, tanto en el tiempo que se invierte en el propósito, como en el tipo de trayectoria y el ámbito de alcance, entre otras variantes, además de que se proporcionan varios conceptos de movilidad, en las que se destacan las actividades destinadas a salvar las distancias en un determinado intervalo de tiempo, aquellas que consideran la movilidad como el conjunto de desplazamientos de personas en el territorio, entendiendo esto último como *movilidad cotidiana*, concebida como la que se genera por motivos laborales, de estudio, de consumo y de acceso a servicios. En contraparte con la movilidad motivada por el desplazamiento libre de la población (Sobrino, 2012; Olivera-Lozano y Galindo-Pérez, 2013).

Se distinguen distintos conceptos sobre movimiento cotidiano, que es similar a decir un término en inglés *conmuting* (Graizbord, 2008; Pazos y Alonso, 2009). Un elemento que parece sencillo incorporar es la temporalidad. En este trabajo definimos los movimientos cotidianos como movilidad temporal, que son los desplazamientos que realizan los habitantes de un área metropolitana desde su lugar de residencia hasta el lugar de trabajo o estudio en un lapso medible.

Los comportamientos actuales de los desplazamientos se caracterizan por los movimientos de población, su gran heterogeneidad y complejidad. Distinguiendo que los patrones de movilidad se superponen, yuxtaponen y articulan desde lugares de salida unido con el tránsito y de temporalidades diversas. La movilidad humana en forma espacial es tan antigua como la humanidad misma, de tal manera que no se puede entender el cambio social sin la movilidad espacial, de aquí radica su importancia (Smith y Guarnizo, 2009, Granados-Alcantar y Franco-Sánchez, 2017).

Algunos trabajos han evaluado la relación entre los desplazamientos y los salarios, y han encontrado que, a mayor ingreso, el pago es asociado con una mayor probabilidad de desplazamiento por un tiempo superior de 60 minutos (McQuaid y Chen, 2012; Bergantino y Madio, 2019). Los altos salarios pueden atraer tanto a los residentes como a los viajeros y, en los viajes más largos, el tiempo afecta negativamente el incentivo para viajar. Al introducir diferentes umbrales en los ingresos, se observó que los salarios no impactan en el tiempo de desplazamiento, solo en la distancia (Sandow y Westin, 2010). Además, muestran que las diferencias regionales de ingresos contribuyen a explicar la movilidad en determinada región con marcadas diferencias territoriales (Vazquez, 2016; Roberts y Taylor, 2016).

Respecto de la organización de la ciudad, Camagni (2005) señala cinco grandes principios, que se encuentran relacionados con algunos modelos históricos de la economía urbana, y permiten comprender la naturaleza, la estructura y las leyes de movimiento de la ciudad. Estos son: 1. Principio de aglomeración o de sinergia, el cual responde a la pregunta “¿por qué existe la ciudad?”. 2. Principio de accesibilidad o de competencia espacial, que investiga sobre las formas en las que se localizan las diversas actividades, residenciales y productivas, que compiten por el espacio urbano. 3. Principio de interacción espacial o de la demanda de movilidad y de contactos, que se pregunta sobre las relaciones que se establecen entre las distintas partes de la ciudad y sus actividades. 4. Principio de jerarquía o de orden

de las ciudades, que investiga sobre las leyes de organización del espacio urbano, tanto en la dimensión como en la localización de los distintos centros. 5. Principio de competitividad o de la base de exportación, que muestra las condiciones y las modalidades de desarrollo de las ciudades.

Para ello partimos de la concepción de “ciudad”, misma para esta investigación abordamos su definición desde el enfoque sistémico; concebida como aquella que “constituye el polo de un sistema de relaciones que afectan al espacio global, como un sistema complejo de relaciones internas ente los elementos o partes individuales, que constituyen tanto las leyes de su funcionamiento y características estructurales” (Camagni, 2005, p. 13).

Así como es abordada desde una perspectiva de un espacio relacional, donde la “ciudad” se presenta como un lugar privilegiado en tres importantes acepciones: 1. Espacio de localización de actividades específicas. 2. Espacio de control sobre la división del trabajo social. 3. Espacio sobre la distribución de la renta (Camagni, 2005).

Además, como señala Manríquez (2022), las principales razones que favorecen la concentración tanto de las actividades económicas como las de inversión son: 1. Acceso al mercado de trabajo y capital humano. 2. Factores intermedios. 3. Flujos de conocimiento y tecnología. Dando pauta a las economías de aglomeración que explican la localización espacial de los distintos servicios.

El proceso de economías de aglomeración afecta indirectamente a las actividades productivas inmersas en la ciudad, como las educativas, los servicios públicos o privados, el transporte y todos sus componentes conexos. Sin embargo, también ocasionan efectos negativos, llamándolos costes decrecientes en las áreas de aglomeración, afectando tanto a los desplazamientos de sus habitantes, factores escasos como tierra o suelo y mano de obra, como a los relacionados con el transporte (Pichardo-Muñiz y Oyata, 2012).

En otras palabras, para el caso de la Zona Metropolitana que conforma Toluca capital, experimenta una fuerza centrípeta que no es común al resto del país. Este hallazgo puede explicarse

parcialmente en términos de oportunidades y salarios (*i.e.* salarios más altos en grandes áreas metropolitanas), pero también de eficiencia del transporte y de la compensación entre la vivienda y los costos de vida.

Este trabajo muestra la magnitud de los desplazamientos en la distribución espacial con el factor de los ingresos laborales en la región. La movilidad que conforma la ciudad de Toluca sugiere que el aumento del empleos profesionales y puestos gerenciales en la Ciudad de México ha llevado a salarios más altos en estas áreas, particularmente en la región que conforma Toluca-Ciudad de México (Salazar y Sobrino, 2010). Los costos totales de desplazamiento, que son la suma de los costos monetarios y de tiempo, pueden ser bastante sustanciales. Para el trabajador con una jornada laboral de ocho horas y un viaje de ida de 60 minutos, el total de se estima que los costos son aproximadamente el 21% del salario diario. Cerca del 70% de estos costos se debe a costos de tiempo, y alrededor del 30% a un costo monetario (Rouwendal y Van Ommeren, 2007; Vazquez, 2016).

La ciudad es sinónimo de destino laboral, dotación de bienes y servicios para sus habitantes. Se pueden tomar mayor número de orígenes-distancias que atrae población de otros lugares, con esto se hace referencia a ciudades dinámicas que presentan interacciones abiertas, con desconcentración y descentralización de su población. En cuanto a las relaciones funcionales entre ciudades, estas pueden cambiar de vertical (*i.e.* jerárquica y dependiente) a horizontal, las que dejan de ser dependientes y avanzan a relaciones de complementariedad entre ciudades de orígenes y destino (Suárez y Delgado, 2010; Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y Naciones Unidas [UN], 2012).

Debido a la actual descentralización de la población, el funcionamiento integrador de las estructuras territoriales muestra una difusión espacial en el territorio. Estas han ganado importancia analítica en las últimas décadas por los cambios observados en los últimos años. Asimismo, un elemento a resaltar de esta dinámica es el análi-

sis *commuting*, que se utiliza para comprender la actual movilidad de las ciudades y para tratar de complementar los estudios de estas (Graizbord y Santillán, 2005; Vazquez, 2016).

La unión de las actividades económicas por efectos de atracción y factores de la producción propicia una creciente concentración de actividades económicas. Al mismo tiempo, la concentración y la desconcentración se inician con la suburbanización y la dispersión de la población, lo cual amplía el ámbito funcional de las zonas urbanas. Los dos procesos, la concentración espacial de la economía y distribución de población de cierto tamaño, se explican teóricamente por la presencia de ciclos de tiempo en los sistemas urbanos nacionales. Las etapas del crecimiento metropolitano y la transformación de la región urbana nos llevan a proponer políticas económicas y urbanas (Garrocho, 2003).

Partiendo del análisis de la movilidad en la región Centro, se cuenta con el antecedente de la Zona Metropolitana del Valle de México, donde el promedio de tiempo de traslado para trabajo es de 57 minutos, y para estudio de 33 minutos, y se destaca que la población invierte más tiempo en regresar a su hogar (INEGI, 2017). Sobresale el aumento en el tiempo de recorrido, así como la condición de si se encuentra en municipios conurbados. Sin embargo, los desplazamientos en esta región no se perciben negativamente por la población, sino como una práctica común, debido a las oportunidades de trabajo bien remunerado en ciudades diferentes a las de origen (Alcántara de Vasconcellos, 2010).

Para avanzar en la identificación de la descentralización urbana y la organización espacial de las actividades económicas, corresponde examinar las relaciones interurbanas dentro de cada región de estudio. Se acude a dimensionar la movilidad laboral y estudiantil, para con ello identificar patrones de relaciones entre los distintos centros de población, toda vez que los movimientos que se realizan entre las ciudades configuran la funcionalidad de la estructura territorial de estas (Suárez y Delgado, 2010; Lois, Moriano y Rondinella, 2015).

Las diferencias de las relaciones que se registran están asociadas a las condiciones de la comunicación terrestre, al grado de descentralización o difusión de las actividades económicas entre las ciudades, y al dinamismo económico de estas que establecen las condiciones del desarrollo territorial. Por tanto, el estudio de movilidad temporal es un indicador explícito del funcionamiento de la estructura territorial que revela relaciones desconcentradas o descentralizadas entre los asentamientos en el territorio (Graizbord y Molinatti, 1998; Garrocho, Jiménez, Álvarez y Consejo Nacional de Población, 2014b).

Sobre la estrategia de presentación de análisis, el resto del texto se divide en cuatro secciones. En la primera sección se hace una revisión de la teoría y de los principales aportes que intervienen en la movilidad temporal. La segunda sección se enfoca en explicar la estrategia metodológica para caracterizar la movilidad temporal. En la tercera sección presentamos los resultados del análisis en dos escalas de análisis: la primera en relación con la interacción de la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), con las entidades que conforman la región Centro, y la segunda escala de análisis es respecto de la ZMT con los municipios que integran la región Centro. En la última sección sintetizamos los principales hallazgos y aportaciones del trabajo.

ANÁLISIS DE MOVILIDAD TEMPORAL

Los factores que determinan la movilidad temporal son una forma de entender los desplazamientos de la población laboral y estudiantil. Este concepto es asociado a las dinámicas actuales de los procesos de globalización, de la formación o la identificación de las distintas estructuras territoriales asociadas al tiempo en el cual se realiza el desplazamiento. También es asociada a la identificación de cambios en el territorio, sea una reestructuración en este, sea en las actividades económicas y educativas en una región (Graizbord y Molinatti, 1998; Acuña y Graizbord, 1999; Molina-García, Castillo y Sallis, 2010).

El nivel educativo es un factor clave que se asocia a los desplazamientos; los trabajadores con educación superior son quienes realizan viajes más largos (Groot, De Groot y Veneri, 2012; Parenti y Tealdi, 2019). Se considera que estos individuos con un alto nivel de educación son más eficientes en la recopilación de información y tienen un mayor conocimiento de las oportunidades alternativas (Van Ham, Mulder y Hooimeijer, 2001; O'Brien, 2011), lo que en economía se relaciona con los costes de transacción.¹ También es menos probable que los trabajadores con mayor nivel educativo cambien de trabajo; si lo hacen, es más probable que acepten un trabajo con una distancia mayor con respecto al lugar donde viven (Van Ham y Hooimeijer, 2009; Lundholm, 2010).

La ubicación de los trabajos que requieren altos niveles de educación es importante, ya que estos están más concentrados espacialmente en un número limitado de ubicaciones que los trabajos que requieren un bajo nivel de educación; por lo tanto, se esperan viajes más largos para los trabajadores (Börsch-Supan, 1990; Mulder y Kalmijn, 2006) más calificados. Los trabajadores altamente calificados tienen más poder de negociación, mientras que los trabajadores ganan salarios competitivos (Simpson, 1992). Esto es similar en diferentes lugares: los trabajadores poco calificados maximizan su utilidad al elegir un trabajo lo más cerca posible del lugar donde viven. En la región Toluca- Ciudad de México también hay evidencia de que la educación es una variable altamente significativa de los patrones de desplazamiento de las mujeres: las mujeres con bajo nivel educativo viajan distancias más cortas, mientras que aquellas con calificaciones educativas más altas viajan distancias más largas (Cristaldi, 2005; Torrado, Romaní y Susino, 2018).

El régimen de propiedad es crucial para realizar movilidad temporal. El propietario de una vivienda tiende a realizar más viajes para trabajar que quienes alquilan un lugar para vivir, ya que se niegan a desprenderse de un lugar donde es de su propiedad sin importar que su trabajo se encuentre en otra región o lugar más alejado (Kantor,

Nijkamp y Rouwendal, 2012). La movilidad temporal relacionada con el trabajo trae consigo altos costos monetarios y no monetarios (Helderman, Mulder y Van Ham, 2004). Sin duda, es más fácil para los inquilinos reducir su distancia de viaje al cambiar su residencia a una más cercana a su lugar de trabajo (Michielin y Mulder, 2008).

Las movilidades presentan aspectos positivos y negativos que influyen fuertemente en la calidad de vida del individuo. El moverse de un lugar a otro puede provocar problemas de salud, exposición a la delincuencia y aislamiento social (Gatersleben y Uzzel, 2007; Snellman, Silva, Frederick y Putnam, 2015). Se requiere energía física y mental, que puede generar estrés y puede reducir la calidad de vida, lo que se puede extenderse a la vida en familia (Stutzer y Frey, 2008; Roberts, Hodgson y Dolan, 2011), además de los costes económicos que implica esta actividad (Pichardo-Muñoz y Otoya, 2012). Las movilidades también significan mayores ingresos, oportunidades en lugares con un ambiente más sofisticado y posibilidad de desarrollar nuevas relaciones sociales (Nuvolati, 2007; Kariv y Kirschenbaum, 2007).

Con relación a las consecuencias negativas, además de lo anteriormente señalado, la movilidad puede generar lo que algunos autores indican como una afección de las ciudades: es el estrés urbano generando problemas a los habitantes de la ciudad en el ámbito de la salud física y psicológica; este es un factor amenazante en las condiciones de bienestar (Valadez, Bravo y Vaquero, 2019).

La movilidad se puede entender de diferentes formas: algunos la definen como un mecanismo regulador económico y social. Sin embargo, respecto de su comportamiento actual, es un recurso en los territorios, grupos, familias e individuos, aunque su acceso sea desigual, ya que intervienen factores económicos y sociales que son condicionan por ellos mismos (Granados-Alcantar y Franco-Sánchez, 2017).

Existen desplazamientos muy lejanos debidos a que los lugares de origen no satisfacen las necesidades de empleo o educación. Por lo tanto, al hablar de justicia espacial, se debe plantear la idea de la adquisición de un bien o servicio,

1. Se recomienda revisar el Teorema de Coase.

observando cuánto gastan, tiempos de traslado, el impacto que tiene la distancia con la cantidad de desplazamientos. Por tal motivo, se realiza el estudio de caso con las variables de distancia mínima y máxima observada en el centroide de la región, la llamada fricción de la distancia (i.e. que es más justo o injusto con relación a la distancia recorrida). Con lo anterior se busca realizar una aportación a las políticas públicas para la toma de decisiones en aspectos de desarrollo de infraestructura y en la sustentabilidad urbana (Garrocho, Aguilar, Brambila, Graizbord y Sobrino, 2014a; Campos-Vargas, Toscana-Aparicio y Campos Alanís, 2015).

MOVILIDAD TEMPORAL EN LA REGIÓN

CÁLCULO DE LA MOVILIDAD

Presentamos una metodología simple que proporciona una base para explicar los mecanismos de movilidad temporal laboral y estudiantil. Las variables que introducimos son el tiempo de traslado y los costos de desplazamiento. Específicamente, un individuo que suministra un gasto para ir trabajar significa un costo de desplazamiento se representa por $E(z)E(z)$, donde z es la distancia de la movilidad. El tiempo de desplazamiento es $\tau_n(z)\tau_n(z)$ o $\tau_s(z)\tau_s(z)$, dependiendo de la ubicación actual del trabajo. Se toma como centro en la ubicación actual n y s el destino.

Además, se agrega una función de probabilidad de trabajar en la región ss . Se dice que son las expectativas sobre la ubicación de su trabajo en función de la probabilidad en un tiempo aproximado de ser empleado en la región ss , denotada por $\alpha\alpha$, siendo $(1 - \alpha)(1 - \alpha)$ para el destino.

$$E(z) = \tau_n(z) + \beta[(1 - \alpha)\tau_n(z) + \alpha\tau_s(z)] \quad (1)$$

Donde $\beta\beta$ es un factor de subsidio proporcionado principalmente para los trabajadores especializados que realizan la movilidad temporal en la región. El análisis de movilidad intraurbana

está limitado por las unidades espaciales de agregación de datos. Con esto se propone una ecuación de desplazamiento por cada individuo que se moviliza de una ciudad a otra, agregando gasto de desplazamiento $(E(z)E(z))$, distancia recorrida $(z)(z)$ y tiempo de traslado $(\tau(z))(\tau(z))$.

$$\rightarrow_{\Delta r} = \sum \frac{z_i p_i}{E(z)\tau(z)} \quad (2)$$

Donde $\rightarrow_{\Delta r}$ es la función de movilidad temporal que es vectorial, determinada por el desplazamiento de cada individuo $p_i p_i$. Se abre la discusión de que se utiliza la red de transporte y no el carro por persona, ya que disminuye considerablemente el tiempo.

Haciéndose operativo para el caso de la movilidad laboral y estudiantil mediante el siguiente procedimiento, resaltando que el principal insumo para su construcción fueron los microdatos de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI, de cada una de las entidades federativas que integran la zona de estudio, además de que la información se procesó mediante el uso de SPSS 23 y Excel; para el caso de la representación espacial se utilizó ArcGis 10.6. El procedimiento fue el siguiente:

- La dimensión de movilidad laboral se construyó con la respuesta a la pregunta “¿En qué estado o país está el negocio, empresa o lugar donde trabajó (NOMBRE) la semana pasada? (ENT_PAIS_TRAB)” con “Nombre del municipio de trabajo (NOM_MUN_TRAB)”, sumando ambas respuestas para obtener los movimientos de la población laboral.
- La dimensión de movilidad estudiantil se construyó con la respuesta de la pregunta “¿En qué estado o país está la escuela donde estudia (NOMBRE)? (ENT_PAIS_ASI)”, más la pregunta “Nombre del Municipio de asistencia escolar (NOM_MUN_ASI)”, ambas preguntas permiten conocer los desplazamientos de la población estudiantil.
- Delimitación de los movimientos por zona de estudio (escala municipal y entidad federativa): para la definición de los movimientos realizados por motivos de trabajo o estudio

de manera puntual en la zona de estudio; se eliminaron para ambos casos los destinos no especificados, considerando solo aquellos movimientos de las entidades/municipios que integran la zona de estudio. Por tanto, se excluyen aquellos en dirección a otras entidades o municipios que no se encuentran dentro de la zona de estudio, como los movimientos internacionales.

- Matriz de entrada y salida (movilidad laboral-estudiantil): para obtener los valores absolutos de desplazamientos, se organizó una matriz de doble entrada, lo que permitió la cuantificación de los desplazamientos existentes de un municipio a otro; con ello se distingue tanto la fuerza de trabajo y estudio que es atraída —entradas— y es expulsada —salidas— por motivos de trabajo o estudio.
- Movilidad total: una vez obtenidos los desplazamientos de población por motivos de trabajo/estudio, se sumaron ambos para obtener los desplazamientos totales, de salidas o de entradas, mediante la siguiente expresión:

$$MT = \Sigma PMT + \Sigma PME$$

Donde,

MT = Movilidad total del municipio o estado.

ΣPMT = Población total que se desplaza por motivos de trabajo dentro del municipio o estado.

ΣPME = Población total que se desplaza por motivos de estudio dentro del municipio o estado.

- Flujos de movilidad: para obtener los flujos o direcciones de movilidad se calculó el respectivo centroide de cada municipio o entidad; posteriormente, con sus coordenadas X e Y, se obtuvieron los orígenes y destinos de los desplazamientos como la distancia euclidiana entre los lugares de interacción.
- Representación espacial: para la representación de los resultados obtenidos se consideró el marco geoestadístico del año de análisis y las claves municipales, con la información estadística generada, para su vinculación para su correcta representación espacial de las interacciones o flujos.

En los siguientes apartados se presentan los resultados obtenidos de la metodología anteriormente descrita.

MOVILIDAD LABORAL

Tomando como punto de partida la movilidad laboral durante el año 2015 en la Zona Metropolitana de Toluca que se dirigen a otras entidades federativas cercanas. Se analizan las salidas de población de la zona metropolitana en busca de empleo dentro de la región (tabla 1 y figura 1).

Movilidad laboral de la Zona Metropolitana de Toluca hacia las entidades federativas de la Región Centro, 2015

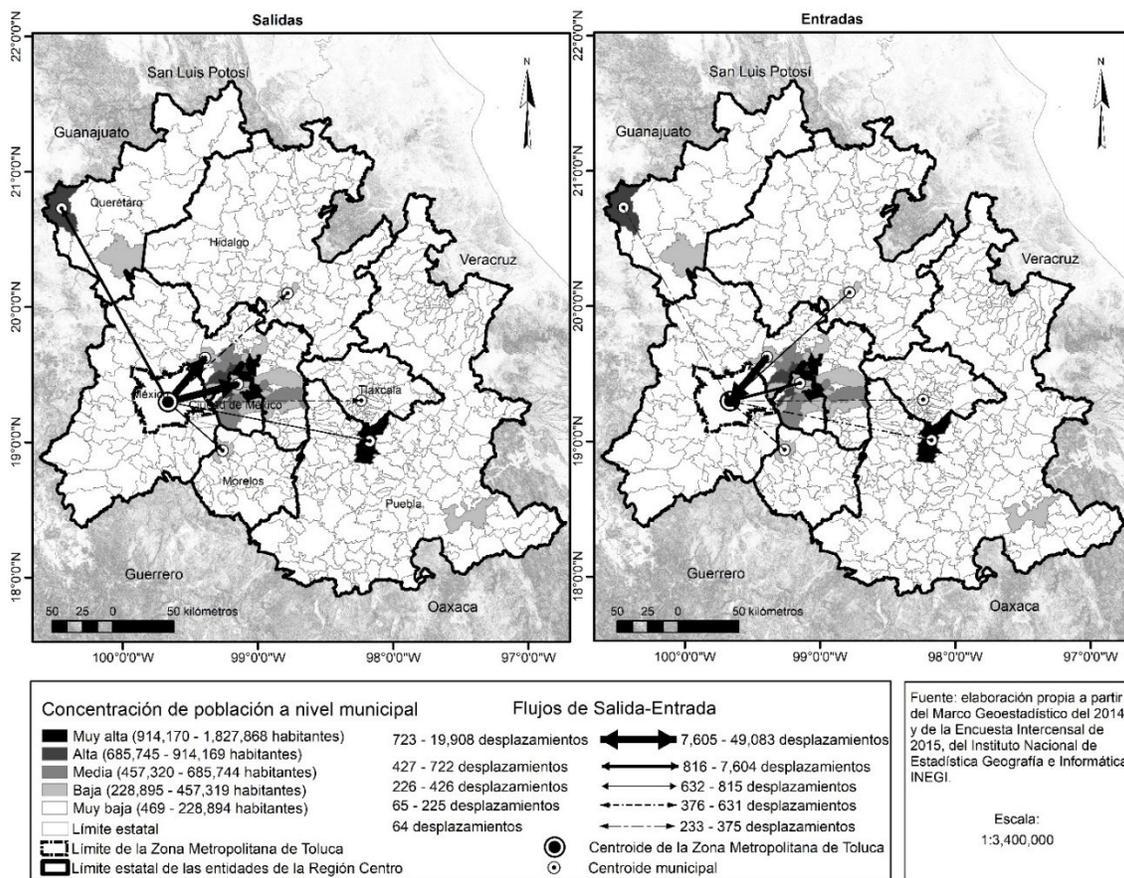
Entidad	Salidas				Entradas			
	Personas	Porcentaje	Municipios	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Municipios	Porcentaje
Ciudad de México	14,155	39.5	16	12.8	7,604	12.8	16	4.9
Hidalgo	225	0.6	7	5.6	815	1.4	50	15.2
México	19,908	55.5	79	63.2	49,083	82.8	110	33.5
Morelos	426	1.2	8	6.4	519	0.9	30	9.1
Puebla	352	1.0	8	6.4	631	1.1	74	22.6
Querétaro	722	2.0	4	3.2	375	0.6	11	3.4
Tlaxcala	64	0.2	3	2.4	233	0.4	37	11.3
Total	35,852	100.0	125	100.0	59,260	100.0	328	100.0

Fuente: Cálculos y elaboración propios basados en la Muestra Intercensal 2015 (INEGI, 2015).

Se observa que la Zona Metropolitana de Toluca tiene interacciones con las entidades que están al este y al norte de su posición geográfica. Las mayores interacciones se presentan dentro de la misma entidad donde se localiza Toluca registra un flujo de salida del 55.5 %, que representa el porcentaje de cada cien movimientos de la zona dentro de la entidad, seguido por la Ciudad de México cuyas salidas de trabajo hacia esta entidad representan el 39.5%. Las interacciones con

el resto de las entidades registran un número menor de atracción de población por motivos de trabajo, Querétaro registra 2%, Morelos 1.2%, Puebla 1%, Hidalgo 0.6% y Tlaxcala 0.2%. Se destaca que el muy bajo porcentaje de salida es significativo para determinar que Toluca funciona como una ciudad dormitorio para los trabajadores, y realiza movimientos internos y externos para satisfacer su demanda de empleo.

FIGURA 1
Movilidad laboral de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015



Fuente: Elaboración propia basada en el INEGI (2015).

El patrón de entradas de la fuerza laboral de la zona metropolitana respecto de las entidades cercanas es del 82.8% del total (i.e. 82 entradas de cada cien desplazamientos), y tiene su destino en la ZMT, lo cual destaca su importancia en el estado. Seguida por la Ciudad de México, con el

4.9% de los arribos, lo cual destaca una integración funcional con la entidad. Después se distinguen dos entidades con una relativa atracción de fuerza de trabajo: Hidalgo, con 1.4%, y Puebla, con 1.1%; las otras entidades presentan una baja

atracción en general: Morelos, con 0.9%, Querétaro, con 0.6%, y Tlaxcala, con 0.4%.

En las relaciones existentes entre las entidades que integran la región Centro y la ZMT, generadas por los flujos de la movilidad laboral origen-destino, se distingue lo siguiente: las entidades federativas con mayor atracción de población proveniente de la ZMT son tanto el Estado de México (*i.e.* movimientos locales) como de la Ciudad de México, que en conjunto representan el 94.9% del total de las salidas de la ZMT. Se traslada población a 125 municipios de las entidades con un total de 35,852 desplazamientos. Respecto de la población que atrae, la ZMT presenta el mismo comportamiento, ya que tanto el Estado de México como Ciudad de México son los lugares de mayor atracción. Estos indicadores representan el 95% del total, en conjunto atrae población de 328 municipios y presenta un total de 59,260 desplazamientos. Asimismo, destaca un punto de equilibrio en algunas entidades tomando en consideración la movilidad laboral, ya que en proporción las salidas y entradas de población no varía la cantidad. Como puede observarse en el caso de Morelos y Puebla (figura 1).

Otro elemento para destacar es el análisis de la movilidad municipal y el comportamiento de la población que se desplaza por motivos de trabajo, como puede observarse en la figura 2. Se distinguen distintos grados de flujos, y se identifica el cambio de la configuración urbana y un proceso de descentralización urbana que distinguen los flujos de entrada/salida de una zona metropolitana. No obstante, puede observarse en los mapas de movilidad laboral que la ZMT es uno de los principales nodos de interacción o integración funcional con la región.

El comportamiento de los flujos de manera más particular, la ZMT en un primer momento expulsa población con dirección a municipios conurbados, en sentido noreste y sureste de la región, que va de una alta concentración de población a una muy baja concentración. Asimismo, las principales interacciones se dan con los municipios de Cuajimalpa de Morelos con 3,877 desplazamientos, Tianguistenco con 2,953 desplazamientos, Tenango del Valle con 2,186 des-

plazamientos, Naucalpan de Juárez con 2,145 desplazamientos y Álvaro Obregón con 2,145 desplazamientos, los que en conjunto atraen el 37% del total de salidas hacia otros municipios de la zona metropolitana, los cuales se pueden definir como interacciones de primer orden, así como una dependencia para cubrir sus requerimientos de empleo con la Zona Metropolitana del Valle de México (figura 2).

En la tabla 1 y en la figura 2 se muestra la concentración de población y la dirección de los desplazamientos. Se observan desplazamientos de población a municipios que presentan un alta, mediana, baja y muy baja concentración de población, en su mayoría con dirección noreste y sureste de la zona. Sin embargo, presenta una integración funcional con toda la región, ya que existe interacción con 125 municipios en su mayoría localizados en el Estado de México.

Otro elemento por resaltar son las distancias de desplazamiento, registra una distancia máxima de 240.6 km² con destino a el municipio de Tételes de Ávila Castillo en Puebla y una mínima de 22.1 km con dirección a Atizapán de Zaragoza, en el Estado de México, lo cual indica grandes distancias que recorre la población proveniente de la ZMT por motivos de trabajo. Respecto de la población que es atraída a la ZMT, en un primer orden es población de municipios conurbados con una muy baja concentración de población. Las principales interacciones se presentan con los municipios de Tenango del Valle, con 5,646 desplazamientos, Villa Victoria, con 4,530 desplazamientos, e Ixtlahuaca, con 3,967 desplazamientos. En conjunto representan el 23.9% del total de población que es atraída proviene de estos tres municipios, que se encuentran conurbados a la ZMT en direcciones noroeste y sureste de la misma.

También se atrae población de aquellos municipios que se muestran en las otras categorías (figura 2). Las mayores atracciones de flujos provienen de las partes noroeste, norte, noreste y sureste de la región, como una mínima atracción de la parte

2. Se calcularon distancias euclidianas a partir del centroide de la ZMT y de los municipios que integran la región Centro, para distinguir las distancias de desplazamiento por motivos de trabajo o estudiantiles.

suroeste. Se observa que la distancia máxima de desplazamiento hacia la ZMT es del municipio de Coyomeapan, en Puebla, con una distancia de 306 km, y el mínimo registrado por parte de Atizapán, con 22.1 km, en el Estado de México.

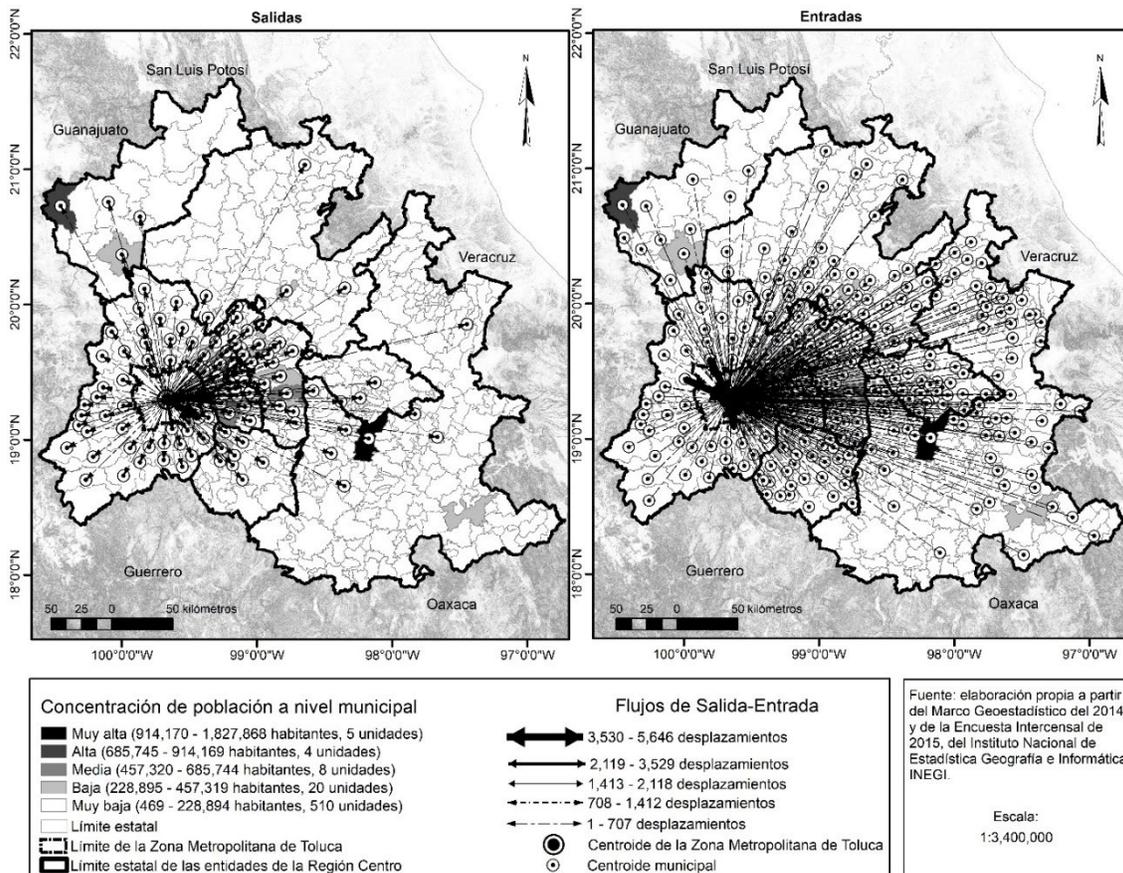
Sin embargo, para distinguir municipios que tienen un equilibrio en los movimientos (*i.e.* movimientos de atracción-expulsión de la población) en dirección a la ZMT, se establecen cinco categorías. Los resultados pueden observarse claramente en la figura 2, que distingue los municipios que atraen población proveniente de la ZMT y pertenecientes a la Zona Metropolitana del Valle de México, como Cuajimalpa de Morelos, Tianguistenco y Tenango del Valle en el Estado de México, donde, a mayor distancia respecto de la ZMT, es menor la cantidad de población que

es expulsada por ella. Se distingue también que en su mayoría expulsa población en dirección suroeste de la región, como a municipios correspondientes a la misma entidad donde se localiza la ZMT y a la Ciudad de México.

Por otro lado, en lo referente a aquellos municipios de los cuales la ZMT atrae población por motivos de trabajo, en su mayoría población de municipios conurbados a ella, tales como Capulhuac, Tenango del Valle, Atizapán, Texcalyacac, Villa Victoria, Tianguistenco y Almoloya del Río. Los municipios que presentan grado de expulsión muy alto se distinguen a su vez por atraer población de casi toda la región, en su mayoría de la misma entidad donde se localiza la ZMT, y presentan una integración funcional de entidades de Morelos y la Ciudad de México.

FIGURA 2

Movilidad laboral a escala municipal de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015



Fuente: Elaboración propia basada en el INEGI (2015).

Al realizar el análisis de los flujos de población entradas-salidas en la ZMT se observa un patrón agregado de la movilidad laboral que se auxilia de Morelos y la Ciudad de México, así como de algunos municipios para cubrir sus propios requerimientos de empleo. Presenta también mayor número de entradas que de salidas por motivos de trabajo, lo que resalta su importancia en la región como un nodo de concentración de empleo.

MOVILIDAD ESTUDIANTIL

Tomando en consideración la accesibilidad a servicios educativos en nuestro país, es conveniente analizar los patrones de movilidad estudiantil que presenta la ZMT. El objetivo de analizar a la población que es atraída y expulsada por motivos estudiantiles es debido a la falta de instituciones que dan servicio de calidad en las entidades de origen (tabla 2 y figura 3). La mayor cantidad de interacciones se presentan con el Estado de Mé-

xico, que registra un flujo de salida del 80.7 % (i.e., 83 de cada cien movimientos se distribuyen en esta entidad), concentrados en 56 municipios. Lo sigue la Ciudad de México, con el 17.7%, localizado en dieciséis de sus diecinueve municipios (anteriormente denominadas como delegaciones), en conjunto captan el 98.4% del total de salidas. Por su parte el resto de las relaciones con las demás entidades son poco significativas, ya que en su conjunto solo representan el 1.9% del total de la población que sale de ella.

Se distingue un comportamiento similar al de expulsión de población por la predominancia de los pesos específicos que aporta cada entidad federativa, cuyo comportamiento es el siguiente: Estado de México aporta el 94.6% del total de la población atraída a la ZMT, procedente de 95 municipios; lo sigue la Ciudad de México, con el 3.1% extraído de once de los diecinueve municipios. En conjunto representan el 97.7% del total de población atraída.

TABLA 2

Movilidad estudiantil de la Zona Metropolitana de Toluca hacia las entidades federativas, 2015

Entidad	Salidas				Entradas			
	Personas	Porcentaje	Municipios	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Municipios	Porcentaje
Ciudad de México	1,871	17.7	16	20.3	564	3.1	11	6.8
Hidalgo	6	0.1	1	1.3	155	0.8	20	12.4
México	8,509	80.7	56	70.9	17,449	94.6	95	59.0
Morelos	21	0.2	1	1.3	106	0.6	17	10.6
Puebla	58	0.5	2	2.5	33	0.2	7	4.3
Querétaro	76	0.7	2	2.5	111	0.6	5	3.1
Tlaxcala	6	0.1	1	1.3	30	0.2	6	3.7
Total	10,547	100.0	79	100.0	18,448	100.0	161	100.0

Fuente: Cálculos y elaboración propios basados en la Muestra Intercensal 2015 (INEGI, 2015).

Analizando las relaciones generadas por los flujos de movilidad estudiantil origen-destino, se observó el mismo comportamiento predominante entre el Estado de México y la Ciudad de México en aspectos de movilidad laboral. La ZMT se auxilia de la Ciudad de México para cubrir la

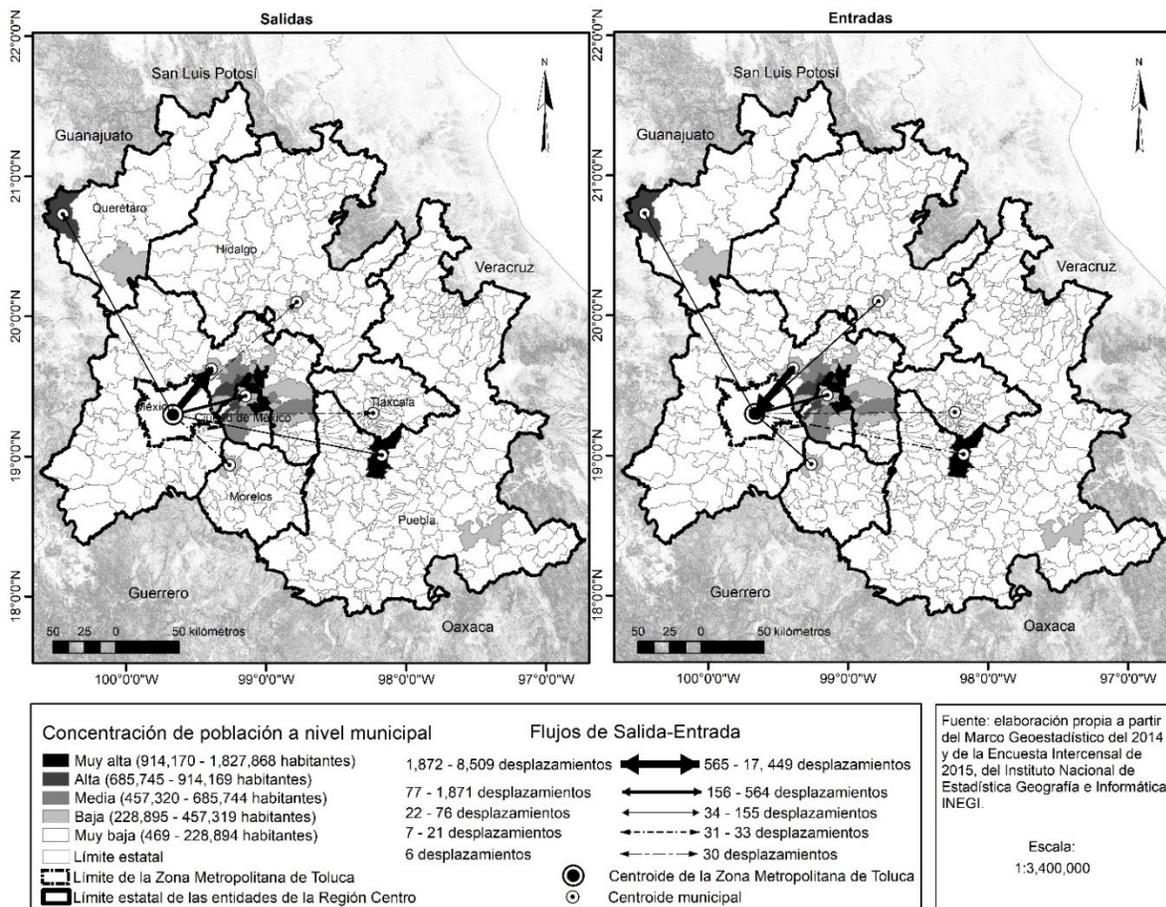
demanda estudiantil, con instituciones reconocidas de educación como la UNAM y el Politécnico Nacional. La movilidad estudiantil de la ZMT expulsa población a 79 municipios, lo que da un total de 10,547 estudiantes.

La población que se desplaza a la ZMT por motivos estudiantiles muestra un mismo comportamiento (ingresar a instituciones con alto nivel académico). La población atraída provino del Estado de México y la Ciudad de México, de 161 municipios y 18,448 estudiantes. Se distingue un punto de equilibrio en el Estado de México, ya que atrae y expulsa casi la misma población por motivos estudiantiles en la ZMT (figura 3).

El comportamiento de los flujos de movilidad estudiantil en la ZMT, expulsó población con dirección a municipios conurbados y como se

muestra en la figura 4. En su mayoría al noreste de la región, municipios que presentan altas concentraciones de población, así como a municipios con muy baja concentración de población. Las principales relaciones se presentan en el municipio de Ixtlahuaca, con 2,467 estudiantes, seguida por Tianguistenco, con 2,111 estudiantes, y Tenango del Valle, con 1,002 estudiantes. En conjunto, estos municipios atraen el 45.1% del total de las salidas de la ZMT, lo que muestra una clara dependencia por necesidades de educación.

FIGURA 3
Movilidad estudiantil de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015



Fuente: Elaboración propia basada en el INEGI (2015).

Se distingue que la ZMT presenta interacción en su mayoría con las zonas metropolitanas del Valle de México, Tianguistenco y Puebla-Tlaxcala. Respecto de las distancias de desplazamiento,

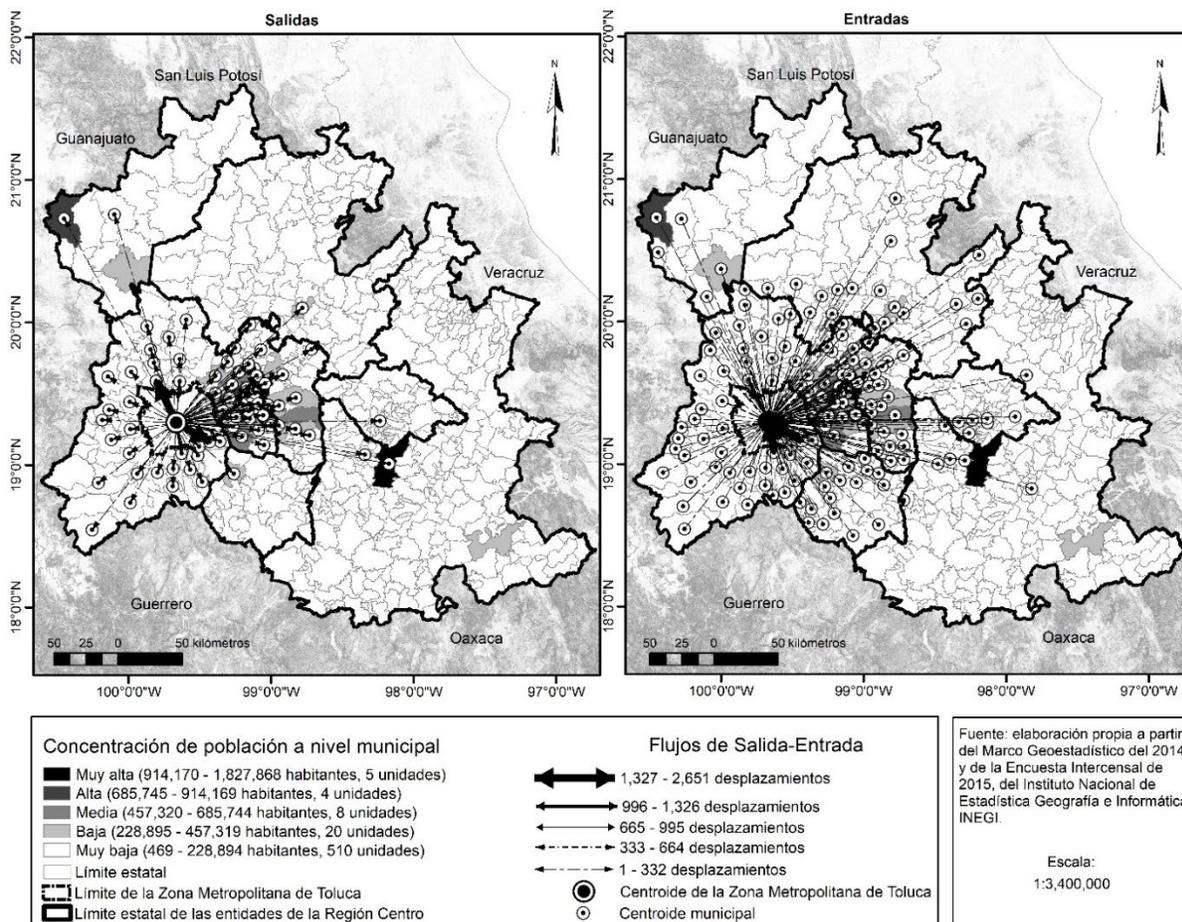
se tiene una distancia máxima registrada de 178.5 km en dirección a Querétaro, y una mínima de 22.1 km a Atizapán de Zaragoza.

El comportamiento de la población atraída a la ZMT por motivos estudiantiles se distingue que atrae población local como de municipios de las distintas entidades de la región Centro. Las principales relaciones se dan con los municipios de Tenango del Valle, con 2,651 estudiantes, Tianguistenco, con 1,509 estudiantes, Capulhuac, con 1,256 estudiantes, e Ixtlahuaca, con 1,020 es-

tudiantes; en conjunto, representan el 34.9% del total de la población, lo cual presentan una muy baja concentración de población (figura 4). Se observó que la distancia máxima es de 201.6 km, de estudiantes provenientes del municipio de San Bartolo Tutotepec, en Hidalgo, y una mínima de 22.1 km, provenientes de Atizapán de Zaragoza, en el Estado de México.

FIGURA 4

Movilidad estudiantil a escala municipal de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015



Fuente: elaboración propia con base en el INEGI (2015).

Se identificaron diferentes grados de atracción y expulsión de población estudiantil. Podemos observar que los municipios de mayor atracción población estudiantil proveniente de la ZMT son: Tianguistenco, Ixtlahuaca, Almoloya del Río, Tenango del Valle y Atizapán de Zaragoza en el Estado de México, así como en municipios de la

Ciudad de México y algunos municipios de las entidades que se encuentran al este y al norte de la ZMT.

En lo referente a la atracción de población por motivos estudiantiles proveniente de la ZMT, se destacan Capulhuac, Tenango del Valle, Atizapán de Zaragoza, Almoloya del Río, Texcalyacac

y Tianguistenco, que presentan muy altas tasas de atracción y son municipios conurbados. Los municipios de mayor atracción de estudiantes corresponden al Estado de México y la Ciudad de México; estos municipios se localizan al suroeste, el noroeste y el sureste de la entidad donde se localiza al ZMT.

La ZMT cubre la mayoría de las necesidades de educación del Estado de México, además de que se confirma una centralidad respecto de la localización de servicios educativos. Por otro lado, al expulsar una alta cantidad de estudiantes hacia la Ciudad de México, esto puede ser explicado por su alta concentración de servicios de calidad e infraestructura; también allí disponen de mayor oferta educativa.

MOVILIDAD GLOBAL EN LA ZONA METROPOLITANA DE TOLUCA

Después de la instrumentación y la aplicación de la metodología propuesta en esta investigación, se ha obtenido información que permitió describir y caracterizar los flujos de población entre la ZMT; se tomó información estadística de la Encuesta Intercensal de 2015, en específico la Muestra Censal, y se analizaron los rubros de movilidad laboral y estudiantil.

La movilidad temporal muestra que se desplazó de la ZMT hacia las entidades al este y norte es de 46,399 personas. El Estado de México se ubica como el centro de atracción de población de los flujos, con el 61.7% (28,417 personas), lo que indica que la mayoría de la movilidad es local; lo sigue la Ciudad de México, con el 34.5%. Con muy poca atracción se encuentra Querétaro, con el 1.7%, Morelos, con el 1%, Puebla, con 0.9%, Hidalgo, con 0.5% y Tlaxcala, con 0.2% (cuadro 3 y figura 5).

TABLA 3

Movilidad temporal de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015

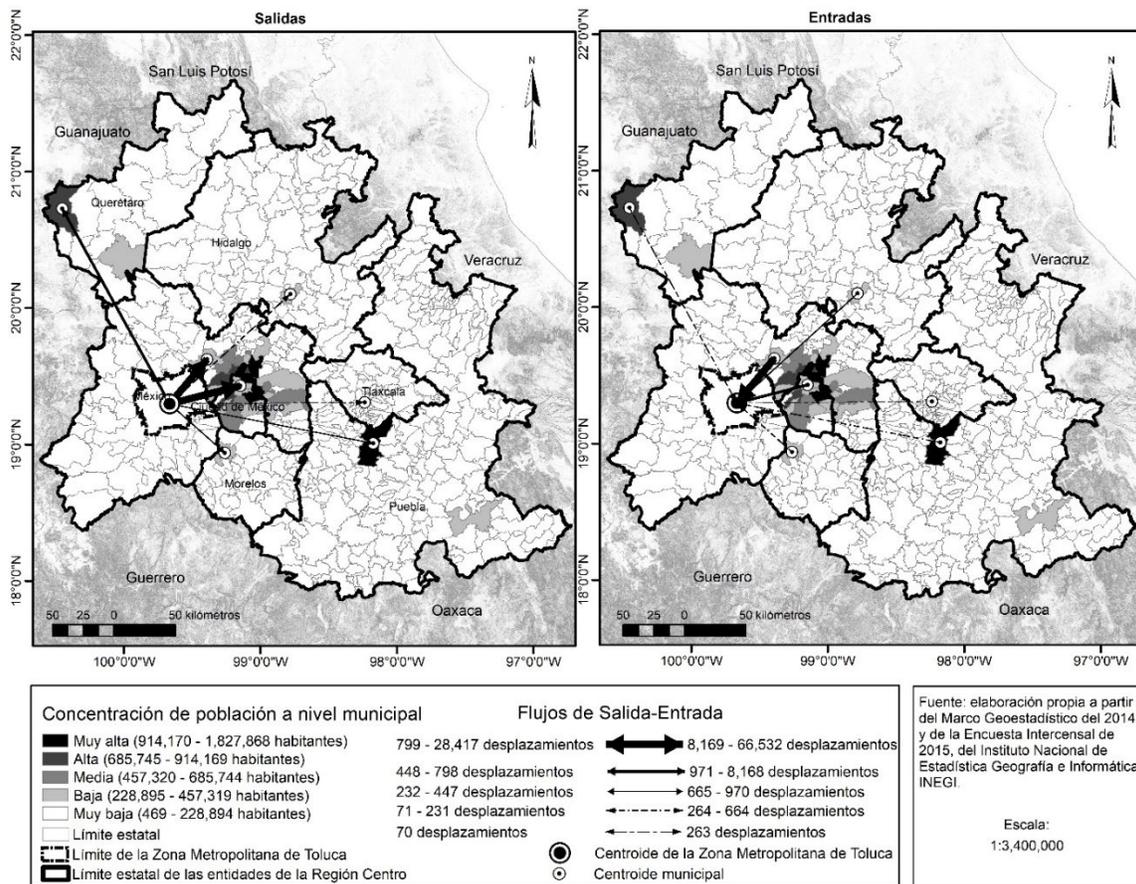
Entidad	Salidas				Entradas			
	Personas	Porcentaje	Municipios	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Municipios	Porcentaje
Ciudad de México	16,026	34.5	16	12.6	8,168	10.5	16	4.7
Hidalgo	231	0.5	7	5.5	970	1.2	54	15.8
México	28,417	61.2	81	63.8	66,532	85.6	110	32.3
Morelos	447	1.0	8	6.3	625	0.8	32	9.4
Puebla	410	0.9	8	6.3	664	0.9	78	22.9
Querétaro	798	1.7	4	3.1	486	0.6	11	3.2
Tlaxcala	70	0.2	3	2.4	263	0.3	40	11.7
Total	46,399	100.0	127	100.0	77,708	100.0	341	100.0

Fuente: Cálculos y elaboración propios, basados en la Muestra Censal 2015 (INEGI, 2015).

Tomando en consideración la población que se expulsó en la Región Centro, se presenta una interacción con 127 municipios de los 553 que integran la región (figura 6). La ZMT expulsó mayor cantidad de población a municipios conurbados, en los cuales se distingue que los municipios con mayor atracción de población son Tianguistenco, con 5,064 personas, Cuajimalpa de Morelos, 4,351 personas, Ixtlahuaca, con 3,706 personas, y Te-

nango del Valle, con 3,188 personas. En conjunto atrajeron a 18,098 personas que en total representan el 35.1% del total de la población expulsada de la ZMT. Expulsa población tanto a municipios con muy altas densidades de población a muy bajas, en su mayoría a municipios correspondientes a la Zona Metropolitana del Valle de México, como a la misma entidad donde se localiza la zona metropolitana.

FIGURA 5
Movilidad de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015

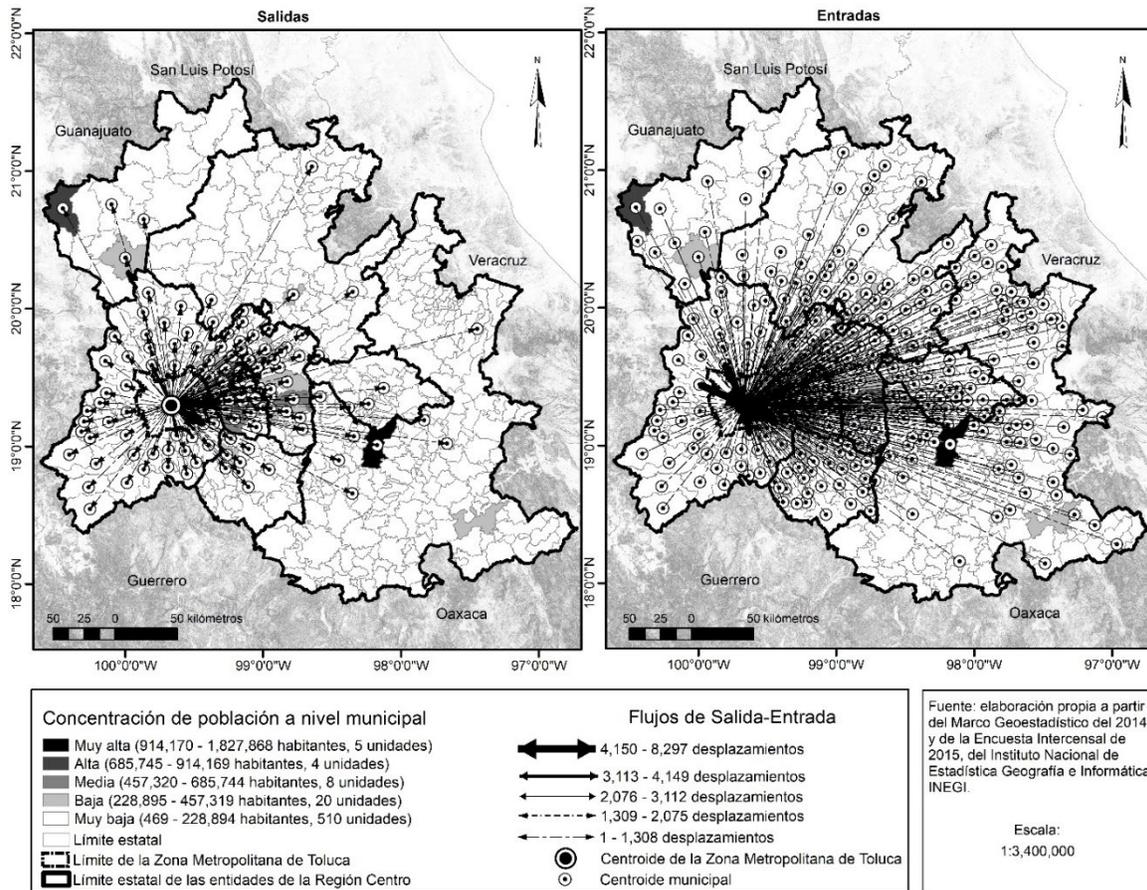


Fuente: Elaboración propia basada en el INEGI (2015).

La ZMT atrajo población de 341 municipios de los 553 que integran la región. Atrae población tanto de municipios conurbados como de otras entidades, que presentan tanto altas densidades de población como muy bajas. Se destacan por la mayor cantidad de flujos los municipios de Tenango del Valle, con 8,297 personas, Villa Victoria, con 5,038 personas, Ixtlahuaca, con 4,987 personas, y Tianguistenco, con 4,506 personas. Estos municipios de la ZMT atrajeron a 22,828 personas, que representan el 29.4% del total de las entradas en la zona.

Respecto de las distancias de desplazamiento, la máxima registrada es de 240.6 km, en dirección al municipio de Tételes de Ávila Castillo, en Puebla, con 180 personas, y la distancia mínima es de 22.1 km, en Atizapán de Zaragoza, en el Estado de México, con 528 personas. En contraste, para las entradas registradas se observa que la distancia máxima es de 306 km, en dirección a Coyomeapan, en el estado de Puebla. El municipio que se encuentra a distancia mínima es Atizapán de Zaragoza, en el Estado de México, con 935 personas (figura 6).

FIGURA 6
Movilidad temporal de los municipios de la Zona Metropolitana de Toluca, 2015



Fuente: Elaboración propia basada en el INEGI (2015).

Con los resultados obtenidos y mostrados en la figura 6 se puede distinguir que las entidades de la región Centro con mayor expulsión de población que se dirige a la ZMT son Hidalgo, Estado de México y Tlaxcala, mientras que las entidades que reciben o atraen mayor población son Ciudad de México, Morelos y Querétaro, que presentan un patrón de movilidad mayor. A su vez, la entidad que presenta un punto de equilibrio es Puebla.

La ZMT presenta interacción e integración funcional con los distintos nodos de la región, y otorga apoyo para cubrir sus requerimientos de empleo y educación. A su vez, se identifican

procesos de descentralización urbana y concentración espacial de las actividades económicas.

Se identifican dos tipos de redes a las cuales pertenece la ZMT, tomando en consideración las interacciones y las distancias de desplazamiento registradas. La interna de la ciudad dirigida a la entidad y la red de la ciudad interestatal. Las interacciones que registra la ZMT respecto de la región permiten conocer el grado de integración funcional entre concentración de población y actividades económicas. Un hallazgo importante es que se presenta un mayor número de entradas que de salidas de población.

CONCLUSIONES

El análisis presentado permite mostrar la importancia de la ZMT en materia de servicios educativos, de concentración de actividades económicas y de movilidad laboral. Atrae mayor población que la que expulsa por motivos de trabajo, en su mayoría de la misma entidad donde se localiza, al igual que de municipios conurbados. Respecto de la población que sale o expulsa de la región, un total de 35,852 habitantes o trabajadores, se desplazan a 125 municipios; se observa una distancia máxima de desplazamiento de 240.6 km y una mínima de 22.1 km.

El comportamiento de la población que es atraída, en su mayoría corresponde a municipios conurbados y de la misma entidad, atrae un total de 59,260 habitantes o trabajadores provenientes de 328 municipios de la región. La distancia máxima de desplazamiento es 306 km, y la mínima es 22.1 km. El comportamiento de la movilidad laboral recorre grandes distancias para desplazarse por motivos de trabajo o para ir a su empleo y generar un ingreso con el cual mantenerse o mantener a su familia.

Por otro lado, la movilidad estudiantil de la ZMT presenta un comportamiento similar a la movilidad laboral, ya que atrae mayor cantidad de estudiantes que los que expulsa. La atracción y expulsión de estudiantes, en su mayoría, corresponden a la misma entidad donde se localizan, lo que indica que en la ZMT se concentran servicios educativos que satisfacen la demanda estatal y regional. Se expulsan o salen en total 10,547 estudiantes en 79 municipios de la región, los cuales, en su mayoría, se distribuyen o corresponden a municipios del Estado de México, con una distancia máxima de desplazamiento de 178.5 km y una mínima de 22.1 km.

Por otra parte, la atracción de estudiantes que presenta la ZMT es de un total de 18,448 estudiantes provenientes de 161 municipios de la región, con una distancia máxima de 201.6 km, provenientes de San Bartolo Tutotepec, en Hidalgo, y una mínima de 22.1 km, provenientes de Atizapán de Zaragoza. Al contrastar las distancias de expulsión y atracción de estudiantes, se consideran

grandes distancias que tiene que recorrer la población estudiantil para obtener una formación académica. Un factor que no se considera en este trabajo es la fricción de la distancia (i.e. el tiempo y el gasto que necesitan para trasladarse); en trabajos posteriores se presentarán agregadas estas variables, además de los problemas de la movilidad estudiantil.

La movilidad temporal presenta un patrón agregado de movilidad laboral y estudiantil. En un primer momento se identifica una integración funcional con la Ciudad de México, a su vez de que se auxilia y ayuda a las entidades de la región a cubrir su demanda de empleo y servicios educativos. Presenta un mayor número de entradas que de salidas, lo cual se explica por la concentración de servicios e infraestructura, que configuran dos tipos de redes, una interna a la entidad y una interestatal.

Otro elemento para resaltar es que con los datos obtenidos se puede saber la capacidad de carga de la metrópoli y tomar en consideración este estudio como parteaguas en la sustentabilidad urbana. Por último, tomando en consideración la metodología propuesta para analizar la movilidad laboral y estudiantil, facilita el análisis de estos, como su aplicación es relativamente sencilla.

La movilidad temporal toma como referencia la Ciudad de México en la región centro de México, demarca que las afectaciones de vivir lejos de su medio de trabajo tiene repercusiones tanto económicas, de salud y de calidad. Como las grandes distancias que recorre la población para llegar a sus trabajos o escuelas.

REFERENCIAS

- Acuña, B. y Graizbord, B. (1999). Movilidad cotidiana de trabajadores en el ámbito megalopolitano de la Ciudad de México. *Transiciones*, 1.
- Aguilar, A. G. y Hernández-Lozano, J. (2018). La reorientación de flujos migratorios en la ciudad-región. El caso de la Ciudad de México en la Región Centro. *EURE*, 44(133), 135-159. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612018000300135>

- Alcántara de Vasconcellos, E. (2010). *Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad*. CAF.
- Bergantino, A. y Madio, L. (2019). Intra-and inter-regional Commuting: Assessing the Role of Wage Differentials. *Papers in Regional Science*, 98(2), 1-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/pirs.12394>
- Börsch-Supan, A. (1990). Education and its Double-edged Impact on Mobility. *Economics of Education review*, 9(1), 39-53.
- Camagni, R. (2005). *Economía urbana*. Antonio Bosch editor.
- Campos-Vargas, M., Toscana-Aparicio, A. y Campos Alanís, J. (2015). Riesgos siconaturales: vulnerabilidad socioeconómica, justicia ambiental y justicia espacial. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 24(2), 53-69.
- CEPAL Comisión Económica para América Latina y el Caribe y UN Naciones Unidas (2012). *Población, territorio y desarrollo sostenible*. CEPAL.
- Clark, V., Huang, Y. y Withers, S. (2003). Does Commuting Distance Matter? Commuting Tolerance and Residential Change. *Regional Science and Urban Economics*, 33(2), 199-221. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(02)00012-1)
- Cristaldi, F. (2005). Commuting and Gender in Italy: a Methodological Issue. *The Professional Geographer*, 57(2), 268-284. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.0033-0124.2005.00477.x>
- Dickerson, A., Hole, A. y Munford, L. (2014). The Relationship between Well-being and Commuting Revised: Does the Choice of Methodology Matter? *Regional Science and Urban Economics*, 46, 321-329. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2014.09.004>
- Galindo, M., Pérez, E. y Suárez, M. (2020). Movilidad intrarregional en la región Centro de México, 2000-2015. *Investigaciones geográficas*, (102). Disponible en: <https://doi.org/10.14350/rig.60093>
- Garrocho, C., Aguilar, A., Brambila, C., Graizbord, B. y Sobrino, J. (2014). *Hacia una cultura de las ciudades sostenibles*. Instituto de Geografía UNAM, Tecnológico de Monterrey, Colegio de Mexico, Mexico City.
- Garrocho, C., Jiménez, E., Álvarez, J. A. y Consejo Nacional de Población. (2014b). *Estructura profunda de los flujos migratorios en México, 1990-2010*. Consejo Nacional de Población (Ed.), La situación demográfica de México.
- Garrocho, R., C. (2003). La teoría de interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades comerciales y de servicios. *Economía, Sociedad y Territorio*, IV (14), 203-251. Disponible en: <https://doi.org/10.22136/estoo2003426>
- Gatersleben, B. y Uzzell, D. (2007). Affective Appraisals of the Daily Commute: Comparing Perceptions of Drivers, Cyclists, Walkers, and Users of Public Transport. *Environment and behavior*, 39(3), 416-431. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0013916506294032>
- Gimenez-Nadal, J. y Molina, J. (2014). Commuting Time and Labour Supply in the Netherlands. *Journal of Transport Economic and Policy*, 48 (3), 409-426. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/24396295>
- Goerke, L. y Lorenz, O. (2017). Commuting and Sickness Absence. *SOEP papers on Multidisciplinary Panel Data Research*, 1-27.
- Graizbord, B. (2008). *Geografía del transporte en el área metropolitana de la Ciudad de México*. El Colegio de Mexico.
- y Molinatti, C. (1998). *Movilidad megapolitana de fuerza de trabajo. Población, desarrollo y globalización*. Somede-El Colegio de la Frontera Norte, 211-220.
- y Santillán, M. (2005). Dinámica demográfica y generación de viajes al trabajo en el AMCM: 1994-2000. *Estudios demográficos y urbanos*, 20(1), 71-101.
- Granados-Alcantar, J. A. y Franco-Sánchez, L. M. (2017). Migración y movilidad laboral entre las zonas metropolitanas de la región centro de México. *Papeles de población*, 23(91), 117-141. Disponible en: <https://doi.org/10.22185/24487147.2017.91.006>
- Groot, S., De Groot, H. L. y Veneri, P. (2012). The Educational Bias in Commuting Patterns: Micro-Evidence for the Netherlands. *Behavioral Economics (Topic)*.
- Gutiérrez-i-Puigarnau, E. y van Ommeren, J. (2009). Labour supply and commuting. *SOEP papers on Multidisciplinary Panel Data Research*, (222), 1-35.
- Gutiérrez-i-Puigarnau, E., Mulalic, I. y van Ommeren, J. N. (2016). Do rich Households Live Farther away from their Workplaces? *Journal of Economic Geography*, 16(1), 177-201.
- Ham, M. van y Hooimeijer, P. (2009). Regional Differences in Spatial Flexibility: Long Commutes and Job Related Migration Intentions in the Nether-

- lands. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 2(2), 129-146. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12061-008-9016-2>
- , Mulder, C. H. y Hooimeijer, P. (2001). Spatial Flexibility in Job Mobility: Macro Level Opportunities and Microlevel Restrictions. *Environment and Planning A*, 33(5), 921-940. Disponible en: <https://doi.org/10.1068/a33164>
- Helderman, A. C., Mulder, C. H. y Van Ham, M. (2004). The Changing Effect to Home Ownership on Residential Mobility in the Netherlands, 1980-98. *Housing Studies*, 19 (4), 601-616. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/0267303042000221981>
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Marco Geoestadístico 2014. Aguascalientes, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825004386>
- (2015). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), población de 15 años y más de edad. Aguascalientes, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#Tabulados>
- (2016). Encuesta intercensal 2015. Aguascalientes, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- (2017). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/>
- Kantor, Y., Nijkamp, P. y Rouwendal, J. (2012). Homeownership, Unemployment and Commuting Distances. *Tinbergen Institute Discussion Paper*.
- Kariv, D. y Kirschenbaum, A. (2007). Collective Spatial Perceptions of Men and Women Commuters: Linking Space, Jobs and Activity. *Journal of Human Ecology*, 22(1), 71-82.
- Künn-Nelen, A. (2016). Does Commuting affect health? *Health Economic*, 25(8), 984-1004. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/hec.3199>
- Lehmer, F. y Ludsteck, J. (2011). The Returns to Job Mobility and Inter-regional Migration: Evidence from Germany. *Papers in Regional Science*, 90(3), 549-572. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00326.x>
- Lois, C. (2015). El mapa, los mapas. Propuestas metodológicas para abordar la pluralidad y la inestabilidad de la imagen cartográfica. *Geograficando*, 11(1), 1-23. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/53788>
- Lois, D., Moriano, J. A. y Rondinella, G. (2015). Cycle Commuting Intention: A Model Based on Theory of Planned Behaviour and Social Identity. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 101-113. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.05.003>
- Lundholm, E. (2010). Interregional Migration Propensity and Labour Market Size in Sweden, 1970-2001. *Regional Studies*, 44(4), 455-464. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00343400802662674>
- Manríquez, N. (2022, febrero 8). Las deseconomías de aglomeración: una reflexión para el área urbana de Mazatlán. *Entre Veredas*. Disponible en: <https://www.entreveredas.com.mx/2022/02/las-deseconomias-de-aglomeracion-una.html>
- McQuaid, R. W. y Chen, T. (2012). Commuting times—The role of Gender, Children and Part-time work. *Research in transportation economics*, 34(1), 66-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.re-trec.2011.12.001>
- Michielin, F. y Mulder, C. H. (2008). Family Events and the Residential Mobility of Couples. *Environment and Planning A*, 40(11), 2770-2790. Disponible en: <https://doi.org/10.1068/a39374>
- Molina-García, J., Castillo, I. y Sallis, J. F. (2010). Psychosocial and Environmental Correlates of Active Commuting for University Students. *Preventive medicine*, 51(2), 136-138. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.05.009>
- Mulder, C. H. y Kalmijn, M. (2006). Geographical Distances between Family Members. *Family solidarity in the Netherlands*, 43-61.
- Nuvolati, G. (2007). Commuting and Quality of Life: The Italian Case. *In Advancing Quality of Life in a Turbulent World*, 55-66.
- O'Brien, M. (2011). Discouraged Older Male Workers and the Discouraged Worker Effect. *Australian Journal of Labour Economics*, 14(3), 217-235.
- Oliveira, R., Moura, R., Viana, J., Tigre, R. y Sampaio, B. (2015). Commute Duration and Health: Empirical Evidence from Brazil. *Transportation Research Part A*, 62-75. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.07.020>
- Olivera-Lozano, G. y Galindo-Pérez, C. (2013). Dinámica económica y migración en la región centro de México: impronta territorial de dos procesos convergentes. *Economía, Sociedad y Territorio*, XIII (42), 381-430.
- Parenti, A. y Tealdi, C. (2019). The Role of Job Uncertainty in Inter-regional Commuting: The Case

- of Italy. *Growth and Change*, 50(2), 634-671. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/grow.12290>
- Pazos, M. y Alonso, M. P. (2009). La movilidad laboral diaria: contrastes territoriales en el Eje Atlántico Gallego. *Ería: Revista Cuatrimestral de Geografía*, (78-79), 97-112.
- Pichardo-Muiz, A. y Otoyá, M. (2012). Agglomeration Economies versus Urban Diseconomies: The Case of the Greater Metropolitan Area (GMA) of Costa Rica. *Advances in Spatial Planning*. DOI: 10.5772/34621
- Plaut, P. (2006). The Intra-household Choices Regarding Commuting and Housing. *Transportation Research Part A*, 40 (7), 561-571. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2005.10.001>
- Prashker, J., Shifan, Y. y Hershkovich-Sarusi, P. (2008). Residential Choice Location, Gender and the Commute Trip to Work in Tel Aviv. *Journal of Transport Geography*, 16, 332-341. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2008.02.001>
- Roberts, J. y Taylor, K. (2016). Intra-household Commuting Choices and Local Labour Markets. *Oxford Economic Papers*, 1-24.
- Roberts, J., Hodgson, R. y Dolan, P. (2011). "It's Driving her Mad": Gender Differences in the Effects of Commuting on Psychological Health. *Journal of Health Economics*, 30(5), 1064-1076. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2011.07.006>
- Rouwendal, J. y van Ommeren, J. (2007). Recruitment in a Monopsonistic Labour Market: Will Travel Costs be Reimbursed? *Tinbergen Institute Discussion Paper*, (07-044).
- Salazar, C. E. y Sobrino, J. (2010). La ciudad central de la Ciudad de México: ¿espacio de oportunidad laboral para la metrópoli? *Estudios Demográficos y urbanos*, 25(3), 589-623. Disponible en: <https://doi.org/10.24201/edu.v25i3.1361>
- Sandow, E. y Westin, K. (2010). The Persevering Commuter-Duration of Long-distance Commuting. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 44(6), 433-445. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.017>
- Simpson, W. (1992). *Urban Structure and the Labour Market: Worker Mobility, Commuting and Underemployment in Cities*. Oxford, UK: Clarendon.
- Smith, M. P. y Guarnizo, L. E. (2009). Global Mobility, Shifting Borders and Urban Citizenship. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 100(5), 610-622.
- Snellman, K., Silva, J. M., Frederick, C. B. y Putnam, R. D. (2015). The Engagement Gap: Social Mobility and Extracurricular Participation among American Youth. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 657(1), 194-207. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/24541799>
- Sobrino, J. (2012). La urbanización en el México contemporáneo. *Notas de población*, XXXIX (94), 93-122.
- Stutzer, A. y Frey, B. S. (2008). Stress that doesn't pay: The commuting paradox. *Scandinavian Journal of Economics*, 110(2), 339-366.
- Suárez, M. y Delgado, J. (2010). Patronos de movilidad residencial en la Ciudad de México como evidencia de co-localización de población y empleos. *EURE (Santiago)*, 36(107), 67-91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000100004>
- Torrado, J. M., Romani, J. y Susino, J. (2018). Género y commuting en las regiones urbanas andaluzas. *Revista Internacional de Sociología*, 76(3), 1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/ris.2018.76.3.17.60>
- Valadez, A., Bravo, M. y Vaquero, J. (2019). Estresores urbanos, estrés y afrontamiento en habitantes de la Ciudad de México. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 22(4), 2965-2982.
- Vazquez, I. (2016). *Descentralización urbana y concentración espacial de la economía. Nuevas estructuras territoriales en las regiones centro y centro occidente de México 2000-2010*, [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de México]. Archivo digital.
- Vega, A., Kilgarriff, P., O'Donoghue, C. y Morrissey, K. (2017). The Spatial Impact of Commuting on Income: A Spatial Microsimulation Approach. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 10, 475-495. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12061-016-9202-6>
- Wheeler, S. (2009). Regions, Megaregions, and Sustainability. *Regional Studies*, 43.6, 863-876. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00343400701861344>

