

# Movilidad y condiciones urbanas en la Zona Metropolitana Tlaxcala-Apizaco, México.

## Una aproximación espacial con mirada sociológica<sup>1</sup>

### Mobility and urban conditions in the Tlaxcala-Apizaco Metropolitan Area, México.

An spatial approach with a sociological perspective.

*Ramos Montalvo Vargas*

[rmontalvovargas@coltlax.edu.mx](mailto:rmontalvovargas@coltlax.edu.mx)

El Colegio de Tlaxcala A. C., Tlaxcala, México.

#### Resumen

En este documento se aborda el tema de la movilidad entendida desde una mirada sociológica como una práctica social voluntaria fija o alternativa distinta a la migración. La pertinencia del trabajo radica en la insuficiencia de estudios en la materia con una perspectiva espacial, lo que de entrada representa un aporte metodológico basado en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) a partir de procesos de análisis de información geoestadística. Los resultados de la investigación permiten establecer que hay un vínculo necesario y condicionado a los centros urbanos en la explicación del proceso de desplazamiento más allá de la alta densidad y suficiencia de las vías de comunicación, por lo que se requiere mayor investigación para explicar la intensidad y el flujo entre el origen y el destino de las personas y mercancías que se desplazan. La discusión, apunta a una reflexión donde están implícitos componentes espaciales que deben vincularse en la explicación de los patrones de desplazamiento propios de una estructura territorial, que se vuelve más compleja a la medida que la densidad vial se agrega como soporte físico, al tiempo que la sociedad se apropia de ella y recrea prácticas de movilidad en función de sus necesidades cotidianas.

**Palabras clave:** Movilidad, urbana, espacio, Tlaxcala.

#### Abstract

The present document addresses the topic of mobility understood from a sociological perspective as a social voluntary practice or different alternative of the migration. The relevance of the work lies in the lack of studies in the field with a spatial perspective, which for instance represents a methodological contribution based on the use of Geographic Information Systems (GIS) from geostatistics analysis processes. The results of the investigation allow to establish that there is a necessary and conditioned link to the urban centers in the explanation of the process of displacement beyond the high density and sufficiency of the communication paths, reason why it is necessary more investigation to explain the insisty and the flow between the origin and destination of the people and goods that displace. The discussion points to a reflection where there are implicit spatial components that must be linked in the explanation of the displacement patterns characteristic of a territorial structure, which becomes more complex as the road density is added as a physical support, while society appropriates it and recreates mobility based on their daily needs.

**Key words:** Mobility, urban, space, Tlaxcala.

---

<sup>1</sup> Este proyecto es resultado de un análisis derivado de la elaboración del Programa de Ordenamiento del Territorio en la Región Oriente de Tlaxcala en el año 2015, realizado ante la llegada de la empresa armadora de autos AUDI al estado de Tlaxcala hacia el año 2016, lo que coincide con acciones que han intensificado los trabajos de creación de infraestructura carretera en esa región con impacto regional.

## Introducción

La recreación del espacio social que produce la dinámica asociada a la movilidad, no se limita a entenderlo sólo como proceso físico de desplazamiento e intercambio económico; su trascendencia, como un espacio social resulta pertinente para la comprensión de los fenómenos territoriales inclinados al entorno urbano, pues la ciudad toma forma a partir de las relaciones sociales y económicas que en ella tienen lugar; es por ello, que su morfología, jerarquía y fuerza de atracción, responden al establecimiento de vínculos entre los actores, sectores y actividades de distinta naturaleza (económica, educativa, cultural, turística); y, específicamente los efectos de la movilidad (accesibilidad, conectividad, desplazamiento, flujos), es fundamental estudiarlos porque explican en gran medida la conformación de las estructuras territoriales.

En México y muy particularmente en Tlaxcala, una vez revisada la estructura espacial de los soportes físicos (vías de comunicación), se ha llegado a concluir que actualmente la movilidad está condicionada fuertemente por el entorno urbano. Las necesidades de desplazamiento en una entidad relativamente pequeña, permite conformar y configurar el espacio social en constante proceso de construcción y reconstrucción, a diferencia de lo que tradicionalmente ha ocurrido décadas atrás en distintas regiones, donde la estructura espacial crea necesidades de movilidad o desplazamiento. La distribución vial para el desplazamiento de mercancías, servicios y personas en el estado de Tlaxcala, ha llamado la atención de las grandes inversiones; y, esa ventaja para la localización ha favorecido la llegada de importantes empresas en los últimos años, caso concreto para el año 2016, inició operaciones la empresa AUDI; no obstante, el vínculo con los centros urbanos es una constante en todo este proceso.

El propósito de investigación del trabajo constituye un precedente para la planeación y el ordenamiento territorial con la finalidad de otorgar mejores condiciones de comunicación a las ciudades medias, como un eje detonador del crecimiento económico y por tanto de la misma política estatal para promover el desarrollo regional en el Estado de Tlaxcala.

Un aporte conceptual del trabajo, radica en identificar la movilidad como fija o alternativa. Esta tipología la determinan elementos condicionantes como la localización de la vivienda, las actividades económicas, el equipamiento y servicios, así como de la dotación de infraestructura de comunicación y transporte; además considera el carácter demográfico y económico en el ámbito individual y familiar tales como la estructura de edades de la población, la tasa de ocupación y la tasa de escolaridad. La movilidad fija es más de carácter responsable y obligatorio, la conforman desplazamientos con un destino principalmente laboral o escolar y tienen una dirección fija con alta frecuencia y

sistematicidad en el tiempo. Entre tanto, la movilidad alternativa no es propiamente de corte obligatorio, son aquellos desplazamientos distintos a los anteriores con fines de servicio, abasto u ocio.

Aunque las grandes ciudades por su situación caótica requieren una política de movilidad eficiente, no es privativa de espacios locales, regionales o metropolitanos como la región analizada en este trabajo. Resulta útil dejar señalado que se sugiere para futuros trabajos en la materia, analizar la movilidad a partir de intensidad de flujos y dirección de movimientos; pero también, la localización contextual y suficiencia física de la infraestructura sobre la cual ocurren esos desplazamientos; es decir, la densidad vial y suficiencia carretera que es la apuesta en este trabajo, pero vista desde un enfoque más antropológico porque como práctica social cotidiana, la movilidad es creadora de espacio en el momento que la frecuencia y patrones de desplazamiento permiten una apropiación social y con ello la reconfiguración no sólo del espacio urbano, sino del entorno influido por el alcance socioespacial de los desplazamientos.

### **Metodología**

El estudio examina la movilidad con un enfoque geoestadístico en su método. En primera instancia se calculan algunos factores urbanos que condicionan la práctica social de desplazamiento cotidiano, tal es el caso del grado e índice de urbanización, el índice de primacía, la situación geográfica, la densidad de población, el grado de calificación; y, la concentración de actividades en un primer bloque. En seguida se calculó la Densidad de Carreteras Pavimentadas (DCP) y el Coeficiente de suficiencia de la red vial (K); indicadores fundamentales que ayudan a entender la complejidad de la estructura vial en la región de estudio.

Para cumplir con lo anterior, se emplearon métodos y técnicas de análisis georreferenciado, dichas técnicas de análisis espacial se realizan con Sistemas de Información Geográfica (SIG) y datos de información socioeconómica y urbana de la región de estudio.

Las capas de datos vectoriales utilizados son en tipo de polígono los municipios; y, las vías de comunicación en estructura polilineal, ambos en formato shapefile. Se utilizó el sistema de proyección Cónica Conforme Lambert (CCL) por las dimensiones escalares del territorio nacional; y, sólo para la región analizada se trabajaron los datos en Universal Transversa de Mercator (UTM). La escala de los datos utilizados para nivel nacional fue 1:1,000,000 y para la entidad federativa y la región de estudio fue una escala 1:250,000.

Los datos estadísticos corresponden al último Censo General de Población y Vivienda del año 2010 que reportó el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a nivel municipal. Los trabajos geoestadísticos se realizaron en el programa Arc GIS versión 10.2.2.

de la empresa *Environmental System Research Institut* (ESRI) y se sometieron al análisis atributos asociados como: tipo de carretera, derechos de carretera, administración, condiciones, número de carriles, longitud, población y superficie todos referidos primero a nivel estatal y posteriormente a escala municipal para una análisis más preciso en la región de estudio.

### **Aproximación teórica con una mirada sociológica**

Sobre la categoría conceptual de lo urbano, se ha escrito bastante, no así para la movilidad. En este documento se entiende a la movilidad como una práctica social cotidiana de desplazamiento voluntario que puede ser fijo o alternativo; y, que se fundamenta en el soporte físico, en este caso, la infraestructura que permite el desplazamiento de personas y mercancías, tal es el caso de las redes carreteras o vías de comunicación.

Algunas ideas que asocian y fundamentan la concepción asumida y que respalda teóricamente este trabajo, se encuentran en los aportes de autores como Santos y Ganges y de las Rivas (2008, p. 28), quienes expresan que la movilidad se fundamenta en “la infraestructura que permite su desplazamiento, las redes de carreteras, y los servicios con él relacionados”. Por su parte, Celmira (2015, p. 41) la concibe como una “práctica social de viaje que conjuga deseos y necesidades de desplazamiento (que en conjunto pueden definirse como requerimientos de movilidad) y capacidades de satisfacerlos”.

Adicionalmente hay que agregar al concepto ideas como la conectividad, accesibilidad y los flujos que son elementos que contribuyen a clarificar la explicación. Hay incluso aportes que precisan el alcance del concepto como el que expresa Rivera (2008) con la idea de que son simplemente desplazamientos cotidianos; sin embargo, detrás de esta premisa de apariencia concreta, se esconden enfoques que ayudan a explicarla como el de Wokf (1987) para quien la conformación de regiones permitan contar con un abasto de fuerza de trabajo a bajo costo y así se configura la movilidad; es decir, hay una re significación categórica del concepto (Ramírez, s. f.).

Lo que dejamos en claro en este documento es que movilidad, no está vinculado a la concepción de fenómeno migratorio, sino a una práctica cotidiana donde hay un retorno inmediato de las personas a su lugar de residencia; y, por esta misma razón es que los estudios sobre el tema abordados desde distintas disciplinas es relativamente nulo. Esta condición, hace relevante el aporte de cualquier investigación vista desde ópticas diversas de aporte científico. Aquí se deja el precedente de la importancia de la distribución física de las vías de comunicación a partir de análisis espacial, ya que la configuración de los territorios está basada en la organización, su escala y estructura (Martínez, 2009).

Una categoría subyacente y orientadora en la explicación de la movilidad, es la conectividad entendida por Figueroa y Rozas como:

*Una cualidad que surge y se desarrolla de la existencia de vínculos entre territorios y actividades que se interrelacionan. De esta manera, la representación física del concepto abstracto de conectividad es el de una estructura que está conformada por una red de corredores que sirven para movilizar bienes, servicios, información y personas entre distintos puntos del territorio (Figueroa y Rozas, 2006, p. 10).*

A partir de esta consideración es que se propone la aproximación espacial a partir de la representación geográfica de la distribución vial de la red conformada por las principales vías de comunicación terrestre (carreteras).

La relación movilidad-transporte-estructura urbana se materializa en la ubicación y especialización de diversas actividades socioeconómicas en un contexto principalmente urbano, dándose una relación dialéctica entre estas variables, desde esta perspectiva para Islas (2000, p. 531) “la movilidad se convierte en un fenómeno que implica desplazamientos cotidianos que permita satisfacer sus necesidades de reproducción social y económica”. Salvo aquellos desplazamientos cuyo objetivo primordial es la satisfacción obtenida del propio hecho de viajar o moverse, la mayor parte de los desplazamientos se realizan por una necesidad de moverse y cumplir con actividades económicas, educativas, de alimentación o salud en un tiempo y espacio determinados, todas ellas a manera de flujos con direcciones precisas en un rango de temporalidad altamente predecible.

Miralles-Guasch (2002) señala que han surgido estudios económico-socioespaciales, donde destacan tres dimensiones: la espacial, la socioeconómica y la temporal. La dimensión espacial nos remite a la observación y comprensión de la estructura espacial que el capitalismo da al territorio, propiamente en la dislocación de los procesos productivos, diferenciados en todos los niveles local, regional, nacional o internacional, lo que obliga a la revisión de la dimensión socioeconómica. Lo anterior reviste de importancia el abordaje de la dimensión temporal, pues a largo plazo hay dinámicas que transforman el espacio físico, económico y social.

El objetivo de la movilidad es justamente y en mayor medida la vinculación espacial de la actividad socioeconómica, de tal forma que respondan a las necesidades de empleo y de mejores ingresos de las poblaciones excluidas, ya que los desplazamientos de las personas principalmente, son eventos cotidianos importantes y esenciales que expresan su estilo de vida. Sin embargo, el que haya soporte físico que garantice la movilidad, en sí mismos no significa que el potencial territorial será necesariamente mayor, tampoco un mayor desarrollo e integración espacial, elementos fundamentales de la competitividad espacial.

Las valiosas aportaciones teóricas en materia de movilidad, destacan una categoría que subyace detrás del concepto, que es la accesibilidad; sin embargo técnicamente en este trabajo es la conectividad, la que permite a través de la movilidad, vincular áreas y sectores como los mercados de vivienda, laboral, los centros de consumo colectivo, los servicios de salud y educación entre otras actividades socioeconómicas. Esta afirmación complejiza el estudio de la movilidad porque asume dos momentos: una referencia técnica asumida como el traslado físico; y a la vez, remite a una conceptualización sociológica del problema de investigación porque la movilidad se convierte en un fenómeno que implica una práctica social con desplazamientos cotidianos de personas, quienes buscan satisfacer sus necesidades de reproducción social y económica (Islas, 2000, p. 531).

El sistema territorial parte de una base espacial tanto en su estructura, organización y producción (Labasse, 1973; Lefebvre, 1974). El territorio entendido aquí como espacio socialmente construido, abarca tanto el espacio geográfico (natural), el social (infraestructura y equipamiento urbano), mismo que transita por la construcción de la identidad que confiere al espacio un sentido de pertenencia y de arraigo. Estos elementos permiten identificar cinco componentes de la conectividad física: a) los soportes físicos (red vial o infraestructura tecnológica), b) los recursos movilizados (bienes, servicios, o personas), c) los medios para la movilización (las tecnologías de comunicación, los parques vehiculares), d) la organización para la movilización de los recursos (políticas de conectividad); y, e). La dirección de los flujos (con intensidad diferenciada tanto espacial como temporalmente).

Este trabajo encuentra soporte en el paradigma causal que parte de modelos matemáticos cuyas principales variables son la tecnología y los costos<sup>2</sup>, con el afán de formular a través de regularidades en los fenómenos, leyes científicas que para la implantación de infraestructuras de transporte sobre determinados espacios, se planteaban como consecuencias mecánicas y, por lo tanto, repetitivas y previsibles (Offner, 1992). Para el referido autor, el determinismo tecnológico postula que la evolución de la estructura para la movilidad es una consecuencia de los avances tecnológicos, mismos que a su vez determinan la actividad humana y por tanto son los responsables de estructurar las interacciones sociales.

A partir de críticas teórico-metodológicas a la posición anterior, es que surgen los estudios económico-socioespaciales basados en la teoría radical y la humanista. En la primera

---

<sup>2</sup> Aunque el el progreso tecnológico no es una variable aquí considerada, el análisis con modelos de fricción permiten entender la relación entre distancia, costo, tiempo (fundamento de la física tradicional en su expresión más rudimentaria). No obstante, para efectos explicativos del desplazamiento poblacional, los costos permiten abordar la relación entre tiempo y distancia, lo que supone un proceso de razonamiento por parte del usuario; y sin embargo, estos aspectos no se han discutido lo suficiente, mucho menos se ha realizado investigaciones asociadas donde los principios de la física contribuyan a reducir costos y tiempos de desplazamiento.

Harvey (1985) plantea la existencia de una “estructura coherente” entre el consumo y la producción, estructura enmarcada en determinado espacio de manera tal que hay una interacción entre las dinámicas estructurales económicas, sociales y culturales en las que tendrían lugar los proyectos de transporte y las estrategias territoriales. Otro aporte es el de Offner (1992) quien a través del término “congruencia” expresa la coherencia entre las dinámicas del transporte y las territoriales en un proceso de influencia recíproca, es decir en un proceso dialéctico no causal, de ahí que se aborda la relación transporte-territorio urbano como un sistema en donde existen determinantes individuales o colectivas que tienen lugar en tiempos y espacios múltiples<sup>3</sup>.

Es a partir de estos criterios teóricos que destaca la categoría espacial con un ingrediente sociológico, con el propósito de contextualizar la relevancia de los factores físicos de la movilidad, como componentes capaces de aportar elementos para explicar la estructura territorial y las relaciones en una región específica. Es así, como la movilidad permite vincular áreas, funciones, actividades sociales y económicas de forma tal que la población se relaciona con las actividades comerciales, industriales y de servicios. Por lo anterior, en seguida se presentan algunas tipologías de la movilidad según sus características espaciales, temporales, demográficas, socioeconómicas y de estructura urbana; al final se ofrece un concepto de movilidad que se considera es el más apropiado para los fines de esta investigación.

Se asume entonces en este trabajo, la relevancia de la movilidad espacial entendida a partir de características espaciales y temporales. Para Kaufmann, 2006; citado por Módenes, 2006, puede haber:

- Movilidad cotidiana (alta frecuencia, desplazamiento dentro del espacio de frecuentación cotidiana).
- Movilidad residencial (baja frecuencia, desplazamiento dentro del espacio de frecuentación cotidiana). Conjunto de cambios de vivienda determinados por las variables laborales –disponibilidad de trabajo de los miembros del hogar, categoría laboral- y por la constitución, consolidación y disolución de los hogares.
- Viaje (frecuencia alta, larga distancia).
- Migración (baja frecuencia, larga distancia).

Por otro lado, Le Breton, 2006 citado por el mismo Módenes, 2006, propone que la movilidad espacial sea dividida según su función en la vida cotidiana:

---

<sup>3</sup> Este es el punto de concordancia con la perspectiva sociológica, pues tales determinantes parten de las representaciones mentales individuales o colectivas para posteriormente institucionalizarse en comportamientos sociales perceptibles a través de la morfología urbana.

- Movilidad estratégica: es aquella que tiene que ver con la localización de la residencia y con la adscripción a un territorio.
- Movilidad habitual: la que satisface diferentes tareas de frecuencia cotidiana.
- Movilidad incorporada: se refiere a la potencialidad técnica, física y cultural.

A partir de la complejidad de la movilidad, se decidió proponer una tipología más general; y, puede circunscribirse a la determinación de elementos condicionantes del entorno urbano, es por ello, que se propone tipificar en:

- Movilidad fija: se entiende como el conjunto de desplazamientos cuyo destino, independientemente del origen, es el trabajo o el estudio e incluye aquellos desplazamientos de regreso al hogar desde el trabajo o el estudio. Estos desplazamientos son de alta frecuencia y su dirección está claramente definida y sin alteraciones en el traslado.
- Movilidad alternativa: incluye desplazamientos por motivos diferentes al trabajo o estudio, pueden ser desplazamientos por fines de servicios, ocio o abasto.

Con las referencias anteriores, es posible entender para este documento a la movilidad como una práctica social de carácter cotidiano más o menos previsible donde los desplazamientos de personas y mercancías sobre las vías de comunicación, pueden ser fijos o alternativos y su frecuencia temporal es altamente predecible; y por lo tanto, cobra especial relevancia la estructura física o soporte infraestructural de las condiciones carreteras y su distribución espacial en una región determinada.

## Resultados

### *Contextualización*

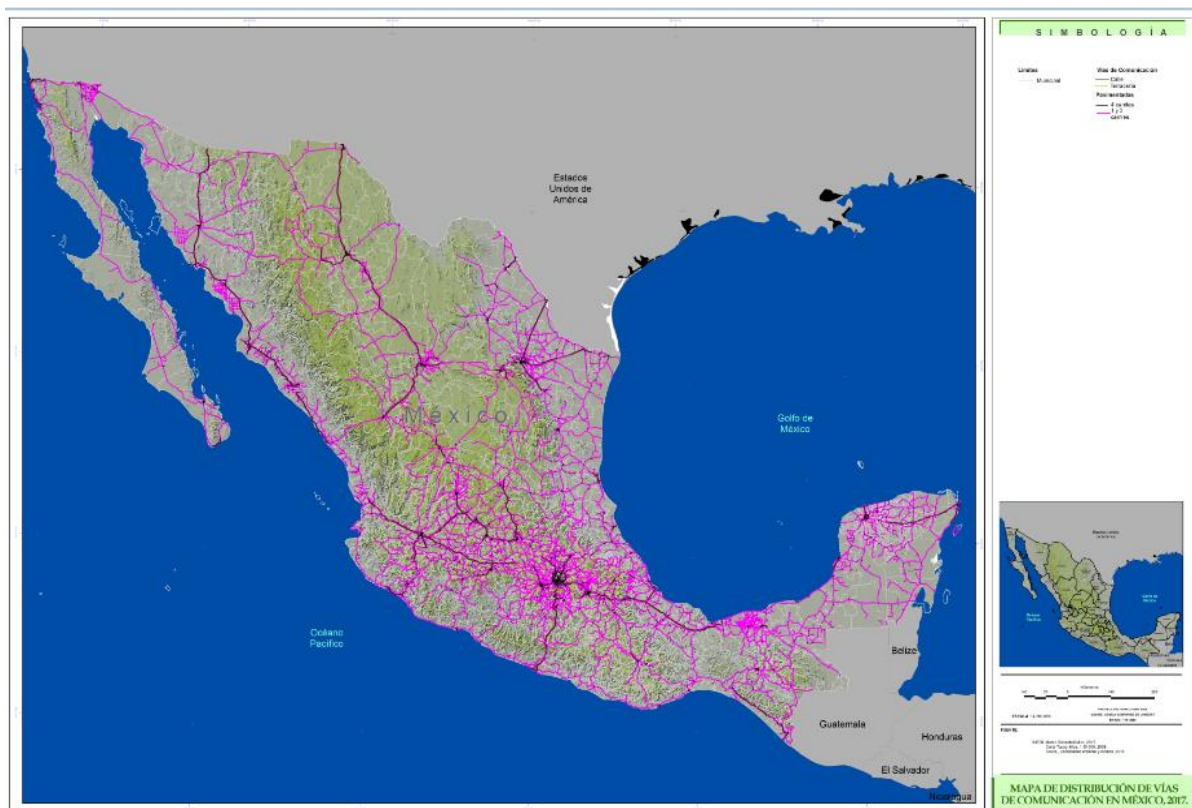
Un territorio bien conectado en su estructura física facilita los desplazamientos de personas y mercancías principalmente; y con ello, la movilidad a través de la estructura física (red vial carretera principalmente) permite la configuración y estructuración de flujos a partir de los factores que lo motivan; pero además, esos traslados se hacen en una dirección vinculatoria resultante de las características de los componentes del territorio (trabajadores, estudiantes, turistas, empresarios). La movilidad aquí concebida, asocia el tema de conectividad que está fundamentada en cinco componentes: los soportes físicos (red vial), los medios para la movilidad (transporte terrestre principalmente, también llamado parque vehicular), los recursos que se movilizarán (personas, bienes y mercancías), los flujos o direcciones de la movilidad (origen y destino); y, la estructuración ordenada en el territorio de las políticas de



traslado (normas de traslado o movilidad). Estos elementos son fundamentales en la articulación socioeconómica del espacio<sup>4</sup> porque contribuye al desarrollo regional.

Hacia el año 2003 Iracheta (2007, p. 3) señaló que había en México 21 millones de vehículos y precisó en ese momento la necesidad de una adecuada política nacional de movilidad y transporte como elemento fundamental para la planeación en la materia. A casi 15 años de esa referencia, el tema de movilidad se ha restringido a los análisis parciales que obligan a voltear la mirada a las grandes ciudades en severo conflicto de funcionalidad urbana, tal es el caso de la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey y Puebla, dada la complejidad y alta densidad carretera donde las mencionadas ciudades, dejan de ser nodos, para convertirse en verdaderos nudos (Mapa N° 1); donde la intensidad de desplazamientos, más que ser un factor de desarrollo, se convierte en una limitante para la mejora en la calidad de vida de las personas sin embargo, el tema de movilidad poco se ha enfocado desde la perspectiva sociológica y espacial, donde los motivos de desplazamiento van conformando ciudad y espacio habitable, esa es la apuesta en este trabajo.

### Mapa N° 1. Distribución de vías de comunicación en México.



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2008.

<sup>4</sup> La articulación económica del espacio, refiere al proceso que establece relaciones sólidas entre los puntos de residencia y los puntos de localización laboral, de tal forma que exista una conexión que dinamiza las relaciones laborales y de consumo.

En México, han existido diversos intentos de regionalización, el más reciente dado el empuje de la actividad turística es el que desarrolló Mota (2016) en el estudio de Regionalización Turística de México, donde se establecieron nueve nodos, la mayor parte de ellos en atención al potencial turístico nacional. Sin embargo, de esos nodos únicamente cuatro de ellos obedecen a una lógica de estructuración espacial del territorio, fundamentada en el factor movilidad que son nodo Ciudad de México, nodo Guadalajara, nodo Monterrey y nodo Puebla, es por ello que diversas entidades federativas se suman a esos grandes centros urbanos que tienen una jerarquía urbana en la estructura territorial de México (Cuadro N° 1).

Las distancias al interior de una entidad federativa como Tlaxcala, privilegiada por su localización espacial en el país, son ventajosas para la movilidad; y, si a esa consideración se suma la alta densidad vial existente al interior de un estado de los más pequeños en todo el país, los motivos de desplazamiento llegan a ser muy diversos, lo que en consecuencia fomenta una intensa dinámica muy a pesar de los costos del combustible y las elevadas concentraciones en algunas ciudades intermedias de la entidad como son (Tlaxcala capital, Apizaco, Zacatelco, Chiautempan).

Un aspecto central que justifica esta investigación, es que el estado de Tlaxcala tiene la densidad vial por km<sup>2</sup> de superficie más elevada del país (0.448), sólo por debajo de la Ciudad de México, en tanto que el promedio nacional es de 0.193 km lineales de vías de comunicación por cada km<sup>2</sup>, lo anterior ubica a la entidad federativa en segundo lugar de los 32 estados que conforman el país (Cuadro N° 1).

**Cuadro N° 1. Longitud vías de comunicación, población y densidad carretera por entidad federativa.**

Clave geo.	Entidad federativa	Longitud carretera (km)	Superficie Km <sup>2</sup>	Densidad carretera (Long/km <sup>2</sup> )	Población
01	Aguascalientes	1770.301024	5558.673838	0.318	1184996
02	Baja California	3785.340714	73552.10224	0.051	3155070
03	Baja California Sur	4201.73219	73968.98471	0.057	637026
04	Campeche	4061.54987	57277.3196	0.071	822441
05	Coahuila de Zaragoza	9862.512333	150671.223	0.065	2748391

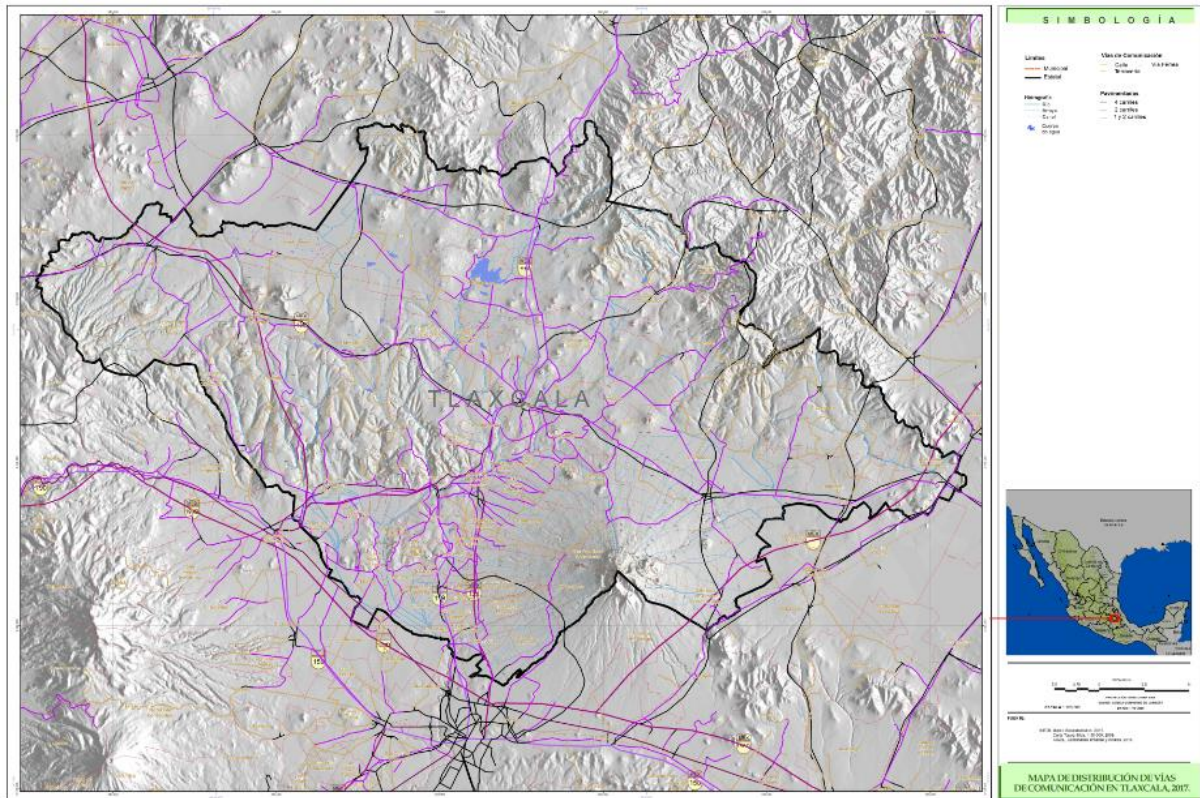
06	Colima	1365.854551	5754.907326	0.237	650555
07	Chiapas	10062.60841	73611.94554	0.137	4796580
08	Chihuahua	11567.98568	246973.36	0.047	3406465
<b>09</b>	<b>Distrito Federal</b>	<b>847.425</b>	<b>1486.460</b>	<b>0.570</b>	<b>8851080</b>
10	Durango	10173.864	122131.205	0.083	1632934
11	Guanajuato	7547.127	30339.775	0.249	5486372
12	Guerrero	8553.306	63564.870	0.135	3388768
13	Hidalgo	6642.366	20654.546	0.322	2665018
14	Jalisco	12982.791	77965.886	0.167	7350682
15	México	9473.291	22226.577	0.426	15175862
16	Michoacán de Ocampo	9872.432	58296.288	0.169	4351037
17	Morelos	1675.436	4859.414	0.345	1777227
18	Nayarit	3111.812	27817.271	0.112	1084979
19	Nuevo León	9083.394	63558.854	0.143	4653458
20	Oaxaca	12280.252	93959.777	0.131	3801962
21	Puebla	8153.000	34152.086	0.239	5779829
22	Querétaro	3018.399	11589.268	0.260	1827937
23	Quintana Roo	3673.414	44556.473	0.082	1325578
24	San Luis Potosí	8730.075	60499.958	0.144	2585518
25	Sinaloa	8313.523	56802.894	0.146	2767761
26	Sonora	9283.256	180840.599	0.051	2662480

27	Tabasco	6619.497	24694.607	0.268	2238603
28	Tamaulipas	12508.274	79426.057	0.157	3268554
<b>29</b>	<b>Tlaxcala</b>	<b>1781.831</b>	<b>3973.973</b>	<b>0.448</b>	<b>1169936</b>
30	Veracruz	17726.392	71461.360	0.248	7643194
31	Yucatán	6498.567	39533.019	0.164	1955577
32	Zacatecas	9589.146	74479.707	0.129	1490668

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2008 y 2010.

La localización del estado de Tlaxcala conlleva a que sus ciudades sufran el efecto de desconcentración de la zona metropolitana de la Ciudad de México. La inclusión de Tlaxcala en la Región Centro País (Puebla, Morelos, Distrito Federal, México, Hidalgo y Tlaxcala) así como su colindancia con el estado de Puebla han impactado en la intensificación de los procesos urbanos del estado principalmente porque la entidad tlaxcalteca está perfectamente conectada; y, su territorio es atravesado tanto de norte a sur (para atravesar conectar en sí mismo la ciudad de Puebla con su Sierra Norte) como de oriente a poniente (para conectar el estado de Veracruz -principal proveedor de mercancías- con la Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo) (Mapa N° 2). De ahí que las políticas de ordenamiento territorial buscan una planeación y el control de la expansión urbana de las ciudades de Tlaxcala, por lo que el ordenamiento territorial debe responder a las necesidades – económicas, sociales, ecológicas- del futuro de los espacios urbanos de Tlaxcala, en un contexto local, nacional y global.

La delimitación de la región de estudio se hizo en dos fases: en un primer momento se consideró la regionalización a partir del Programa de Ordenamiento territorial del Estado de Tlaxcala, donde por su importancia económica y jerárquica se destacan las dos zonas metropolitanas del estado la Zona Metropolitana Tlaxcala-Apizaco (ZMTA) y la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala (ZMPT), de ahí se asumió la ZMTA como la región de estudio.

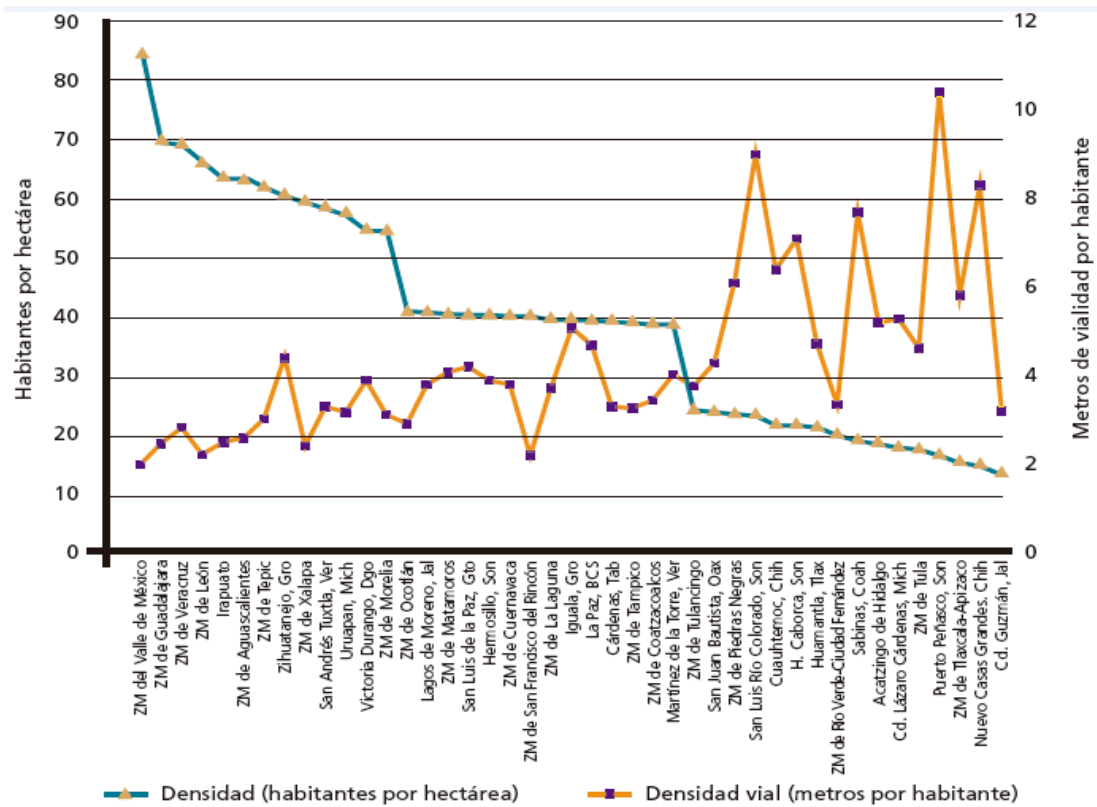
**Mapa N° 2. Distribución de vías de comunicación en Tlaxcala, 2017.**

Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2008.

La ZMTA está compuesta por la jerarquía de dos ciudades intermedias; y, en ellas recae el dinamismo económico de la entidad federativa. El presente análisis se circunscribe en la relevancia de ocupar el octavo lugar con mayor densidad en metros por habitante (Fig. N° 1)

En una segunda fase, se procedió al uso y aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para una delimitación precisa para una mejor observación del fenómeno de la conectividad y de la movilidad, para esto se generaron umbrales de distancia y rutas óptimas a partir de las vialidades, mismas a las que se asignaron velocidades mínimas y máximas dependiendo del tipo de vialidad en el que son clasificadas: nacionales, pistas, periféricas, secundarias, centros urbanos y locales, donde se derivó la región de estudio que da lugar a éste trabajo. De ésta forma se precisa físicamente el alcance espacial del fenómeno así como la distribución de las áreas de influencia de la región aquí estudiada.

**Fig. N° 1. Comparativo densidad y vialidad promedio en zonas metropolitanas y ciudades seleccionadas, 2010.**



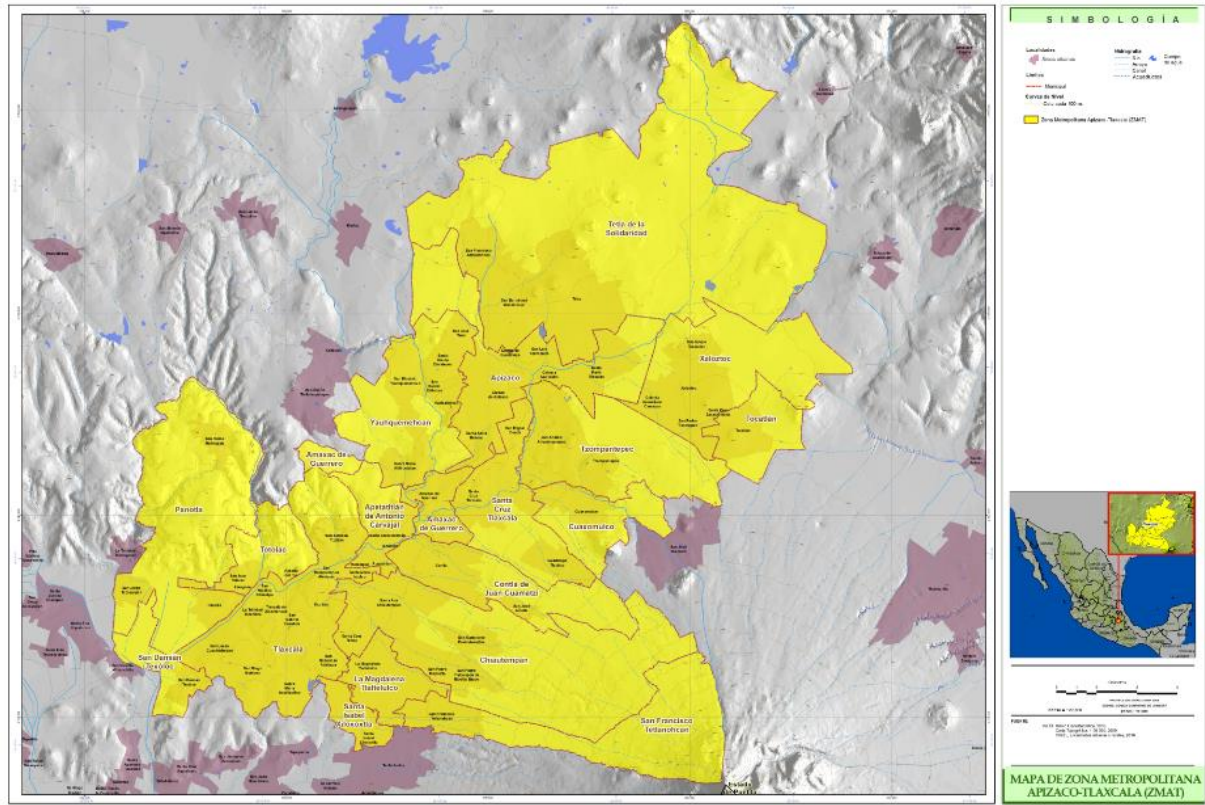
\* Se seleccionaron las ZM y las ciudades con las mayores y menores densidades, así como las intermedias.  
Fuente: SEDESOL, La Expansión de las Ciudades 1980 - 2010.

Fuente: Reporte nacional de movilidad urbana en México, 2014-2015, ONU-HABITAT, Senado de la República, LXIII legislatura, p. 25, México.

Dada la complejidad del fenómeno, se optó por tomar en cuenta tanto el lugar central de ocurrencia del fenómeno como el entorno o contexto. El tipo de región que definimos se trata de una homogénea no económica con límites difusos pues se trata de flujos interterritoriales. Para efectos de esta investigación se ha considerado como delimitación espacial la Zona Metropolitana Tlaxcala-Apizaco conformada por 19 municipios (Mapa N° 3).

Para explicar la movilidad condicionada por componentes urbanos en la región de estudio, en primera instancia se identificaron factores como el grado e índice de urbanización, el índice de primacía, la situación geográfica, la densidad de población, el grado de calificación; y, la concentración de actividades en un primer bloque. En seguida se calculó la densidad de carreteras pavimentadas (DCP) y el Coeficiente de suficiencia de la red vial (K); indicadores fundamentales que ayudan a entender la complejidad de la estructura vial en la región de estudio.

### Mapa N° 3. Zona Metropolitana Apizaco-Tlaxcala (ZMAP).



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2015.

#### *Factores determinantes de la movilidad en la ZMAP*

1.- Grado de urbanización (GU). Asociado a la movilidad está la concentración poblacional y un indicador importante para explicarlo, es el grado de urbanización que indica el porcentaje de población que vive en localidades urbanas, en éste caso el criterio utilizado para la determinación del grado de urbanización fue para localidades mayores a 2500 habitantes. Es un indicador importante pues partimos de que la localización de la población en asentamientos urbanos facilita el acceso a los servicios y en consecuencia mejora las condiciones de vida de la población.

$$GU = ((AAHH > 2500 \text{ habitantes}) / \text{Población total}) * 100$$

En la Magdalena Tlaltelulco y Santa Isabel Xiloxotla todos sus asentamientos humanos localizados en esos municipios son urbanos; es decir, tiene el grado de urbanización más alto. Casi en similar condición se hallan Tetlanohcan (99.78) y Tocatlán (99.55); en contraste municipios como Cuaxomulco y Tototlac presentan un indicador más bajo con 54.38 y 33.89 respectivamente.

2.- Índice de urbanización (IU). Asociado al grado de urbanización, está el índice de urbanización, que muestra la importancia de cada municipio y permite inferir cómo está

organizando con el conjunto y la forma en que impone su dinámica. Se obtiene a partir de la suma de los criterios entre la población total de cada municipio por cien.

$$IU = \frac{(Pob > 2500 \text{ hab}) + (Pob > 5000 \text{ hab}) + (Pob > 10000 \text{ hab})}{n} * 100$$

Para éste indicador, nuevamente La Magdalena Tlaltelulco presenta el índice más alto (300), seguido por Apizaco (245.31) y Contla de Juan Cuamatzi (243.46); situación que se explica dado que son poblaciones que se concentran en las cabeceras municipales. En el lado opuesto se hallan municipios como Cuaxomulco con un IU de 54.38 y Totolac con un 67.77, mismos cuya población se encuentra distribuida en asentamientos con menos de 2500 habitantes.

3.- Índice de primacía (IP). El indicador compara la población urbana total con la población urbana de cada territorio, permitiendo observar la relación entre un territorio con respecto a los otros del conjunto; para fines de éste cálculo se considera población urbana aquella que se halla en localidades de más de 2500 habitantes.

$$IP = \frac{\text{Pob. Urb. Terr}}{\text{Pob. Total Urbana}}$$

A partir de la comparación que hace de la población urbana de cada municipio con la población urbana total de la ZMAT, éste indicador señala la primacía del municipio de Tlaxcala (0.20), seguido del municipio de Apizaco (0.16) y por el municipio de Chiautempan (0.14); que son los municipios que están rigiendo la dinámica económica de la ZMAT, lo que se confirma tanto con su grado de urbanización como con el índice de urbanización que poseen. En el extremo opuesto se encuentran Cuaxomulco (0.01), Tocatlán (0.01) y San Damián Texoloc (0.01).

A partir del conjunto de las medidas generales de concentración-dispersión, tanto como de los estadígrafos de localización y dispersión; se observa que municipios como Apizaco, Chiautempan y Tlaxcala dominan el conjunto de los municipios de la ZMAT, siendo éstos núcleos los de mayor dinamismo económico y en consecuencia de mayor autonomía territorial, con mayor área de influencia. No debe perderse de vista a municipios como La Magdalena Tlaltelulco, Yauhquemehcan y Contla de Juan Cuamatzi que se están configurando como municipios con cierto grado de concentración. En definitiva, aunque hay dispersión en los municipios que componen la ZMTA y pese a la existencia de tres municipios nodales, con los indicadores calculados no podemos aseverar que exista una gran dispersión entre ellos, pues no hay una gran distancia entre los nodos y otros municipios; en consecuencia, si bien hay una economía concentrada y moderada dispersión, lo cierto es que esta condición es la que pone en el centro de la discusión y hace relevante la altísima dinámica, intensa movilidad e importancia del sistema de transporte en la ZMAT.



4.- Situación geográfica (SGM). Se parte de que existe una relación directa entre la distancia existente entre las cabeceras municipales y la capital estatal, de tal forma que entre menor sea la distancia mayores ventajas tendrá el municipio para su desarrollo socioeconómico pues la capital tiende a concentrar la actividad socioeconómica. Se considera la menor distancia aérea entre la cabecera municipal y la capital estatal (km). Bajo ésta lógica los primeros cinco municipios que presentan una ventaja o elementos de potencial de desarrollo socioeconómico en función de la distancia son: Totolac (2234.86), Panotla (3020.11), Chiautempan (4685.68) y Apetatitlán de Antonio Carvajal (4803.58). Los municipios que presentan desventaja en cuanto a su distancia con el municipio central son Cuaxomulco (14877.99), Tzompantepec (16825.40), Tetla de la Solidaridad (19745.33), Xaloztoc (22261.38) y Tocatlán (23333.80).

5.- Densidad de población (DP). Expresado en términos de habitantes sobre kilómetros cuadrados, éste indicador revela la importancia o jerarquía del municipio pues supone una fuerte capacidad de atracción de flujos migratorios mismos que responden a mayores oportunidades laborales, disponibilidad de servicios, etc. Vinculados a una mayor dinámica socioeconómica de los territorios se parte de que a una mayor concentración territorial poblacional mayor potencial humano posee contrastada con otros de menor cantidad relativa. San Francisco Tetlanohcan (196.42), Tetla de la Solidaridad (197.69) y Cuaxomulco (323.91) presentan la menor densidad poblacional; en contraste la mayor concentración se da en municipios como Apizaco (1345.98), Contla de Juan Cuamatzi (1649.46), Apetatitlán de Antonio Carvajal (1837.83) y Tlaxcala (2158.01).

6.- Grado de calificación de la población (GCP). El indicador supone que el grado de preparación de la población municipal se vincula directamente con el nivel de desarrollo socioeconómico de los municipios. De tal forma que entre mayor es el grado de calificación de la población mayor será su potencial socioeconómico. Se observa que los municipios con mayor GCP son Santa Isabel Xiloxotla (30.72), Cuaxomulco (29.77), Tetla de la Solidaridad (29.75) y Xaloztoc (29.61); por el contrario quienes poseen el menor grado de calificación son Tlaxcala (20.24), San Damián Texoloc (20.47) y Apetatitlán de Antonio Carvajal (22.27).

7.- Concentración sectorial de las funciones secundarias y terciarias (COST). El indicador revela la relación existente entre la jerarquía urbana, la concentración poblacional y la participación en las actividades económicas de la población ocupada. Su interpretación radica en el supuesto de que entre mayor sea el grado de concentración sectorial de las funciones secundarias y terciarias mayor será el potencial de desarrollo socioeconómico del municipio. Los indicadores más bajos los posee Coaxomulco (8.24), Panotla (14.01) y Tocatlán (15.87); en el lado opuesto se ubica Apizaco (60.85), La Magdalena Tlaltelulco (57.88), Tetla de la Solidaridad (81.35) y Santa Isabel Xiloxotla (117.34).

*Densidad carretera y suficiencia vial.*

Antes de calcular la Densidad de Carreteras Pavimentadas y el Coeficiente de suficiencia de la red vial, conviene precisar que la mayor parte de los 19 municipios están más vinculados geográficamente a la ciudad de Apizaco; mientras que la concentración poblacional en el estado de Tlaxcala, tiene una tendencia incremental hacia el sur (Cuadro N° 2), eso explica porque en el cálculo de los indicadores anteriores, los valores más elevados están en municipios como Xiloxotla o Tlaltelulco; sin olvidar, que Tetla presenta una importante fuerza atractora de mano de obra por ubicarse en ese municipio la Ciudad Industrial más importante de la entidad.

**Cuadro N° 2. Longitud de vías de comunicación, población y densidad en la ZMAT.**

Clave geo.	Nombre municipio	Longitud carretera (km)	Superficie Km <sup>2</sup>	Densidad carretera (Long/km <sup>2</sup> )	Población
29001	Amamax de Guerrero	18.951	11.330	1.673	9875
29002	Apetatitlán de Antonio Carvajal	32.186	11.554	2.786	13361
29005	Apizaco	73.058	43.612	1.675	76492
29009	Cuaxomulco	25.196	16.579	1.520	5066
29010	Chiautempan	58.569	76.799	0.763	66149
29018	Contla de Juan Cuamatzi	27.711	26.007	1.066	35084
29024	Panotla	43.808	60.612	0.723	25128
29026	Santa Cruz Tlaxcala	40.225	25.743	1.563	17968
29031	Tetla de la Solidaridad	92.293	168.803	0.547	28760
29033	Tlaxcala	78.068	51.842	1.506	89795
29035	Tocatlán	3.628	14.171	0.256	5589
29036	Totolac	34.619	13.734	2.521	20625
29038	Tzompantepec	38.868	38.187	1.018	14611

29039	Xaloztoc	37.518	41.271	0.909	21769
29043	Yauhquemehcan	39.211	36.578	1.072	33081
29048	La Magdalena Tlaltelulco	21.115	11.750	1.797	16834
29049	San Damián Texóloc	9.007	10.152	0.887	5064
29050	San Francisco Tetlanohcan	29.329	39.294	0.746	9880
29060	Santa Isabel Xiloxoxtla	14.001	6.012	2.329	4436

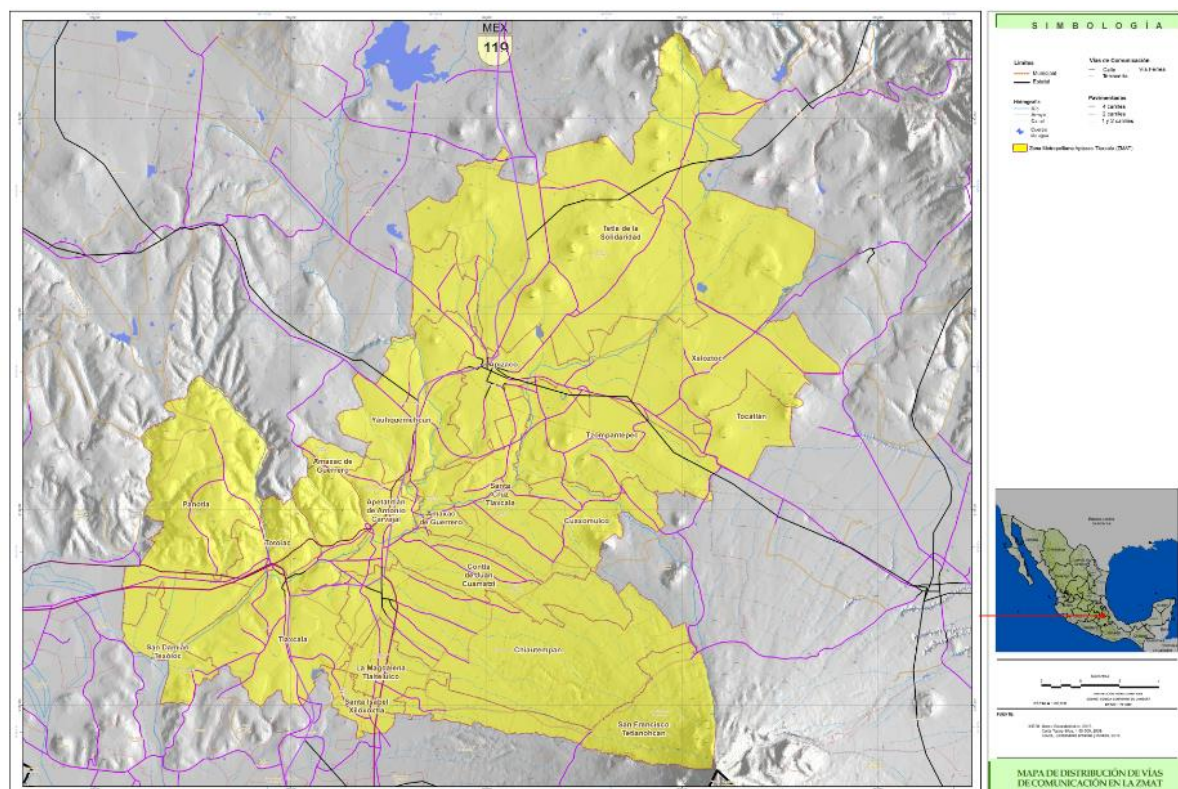
Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2008 y 2010.

A.- Densidad de carreteras pavimentadas (DCP). El indicador facilita la caracterización del territorio a partir de la infraestructura vial existente, lo cual es altamente significativo dado que el transporte permite el traslado de bienes y personas, creando enlaces entre los territorios y definiendo jerarquías económico-espaciales. Entre mayor sea la densidad de carreteras pavimentadas mayor será el desarrollo socioeconómico del municipio ya que se facilita el desarrollo de actividades productivas. Nuevamente San Francisco Tetlanohcan denota uno de los indicadores más bajos (0.11), en seguida Tetla de la Solidaridad (0.31) y Totolac (0.41); los municipios con una mayor densidad de carreteras pavimentadas son Contla de Juan Cuamatzi (1.01), Tlaxcala (1.38) y Apetatitlán de Antonio Carvajal (1.75).

B.- Coeficiente de suficiencia de la red vial (K). Este indicador vincula la superficie del territorio en correspondencia con su población en relación directa con la red vial existente; se parte de que mientras mayor sea el coeficiente mayor es el potencial socioeconómico del territorio. A diferencia de la densidad carretera pavimentada, el K incluye las vialidades pavimentadas, terracerías y brechas así como la longitud de las vías férreas municipales. Totolac (1.40), Chiautempan (2.92), Amaxac de Guerrero (2.98) y La Magdalena Tlaltelulco (2.98) presentaron los índices de suficiencia vial más bajos; por el contrario Contla de Juan Cuamatzi (4.70), Panotla (5.05), Santa Cruz Tlaxcala (5.25) y Tzompantepec (6.22) presentan los indicadores más altos.

Con el cálculo de esos dos indicadores, se confirma la relevancia del estudio, que coloca a los municipios con mayor densidad vial por superficie, como aquellos con mayor potencial y competitividad espacial con miras a la ofrecer respuestas de desplazamiento de personas y mercancías.

**Mapa N° 4. Distribución de vías de comunicación en la ZMAT.**



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2008.

C.- Cálculo del potencial de desarrollo socioeconómico municipal. Una vez realizado el cálculo de los indicadores del potencial de desarrollo socioeconómico, se procedió a su normalización a través del método “Z score” con el fin de hacerlos comparables obteniendo índices medios para cada uno de ellos. Posteriormente se clasificó a los municipios en cinco niveles para la asignación de valores cualitativos que denotaran su mayor o menor potencialidad. El potencial de desarrollo socioeconómico, se entiende aquí como las ventajas comparativas o factores que propician el desarrollo de un territorio. Se destaca que municipios como Contla de Juan Cuamatzi y Santa Isabel Xiloxotla tienen un potencial de desarrollo alto y muy alto respectivamente; preocupa la situación de Tocatlán, San Francisco Tetlanohcan, Totolac y San Damián Texoloc que presentan un potencial de desarrollo muy bajo. El cálculo de los factores que determinan la movilidad, los indicadores de densidad vial; y, el potencial de desarrollo socioeconómico apuntan en la misma dirección, coincidan con los resultados del Cuadro N° 2, donde la densidad vial por municipio, se convierte en un determinante de la movilidad que potencia la competitividad y el desarrollo municipal y regional en la ZMTA.

## Conclusiones

Históricamente las ciudades en su proceso evolutivo de crecimiento y expansión física, concentran prácticas sociales de desplazamiento fijo y alternativo. Estos procesos de aglomeración urbana, condicionan progresivamente la incorporación de nueva infraestructura para facilitar la movilidad intraterritorial. Este fenómeno se reproduce en ciudades intermedias como Tlaxcala y Apizaco y su zona de influencia bajo el concepto de Zona Metropolitana.

El análisis espacial de la movilidad vista a partir de indicadores urbanos y de distribución de vías de comunicación, representan un aporte al que debe vincularse la intensidad de flujos y la dirección de los mismos para encontrar la fuerza generadora de nuevas estructuras territoriales, resultado de las actividades socioeconómicas más determinantes del proceso que implica la movilidad de personas y mercancías.

Si bien es cierto las vías de comunicación son considerados elementos estructurantes del territorio, ese enfoque aquí no se analiza porque el estudio únicamente comprueba la forma en que movilidad y espacio urbano están asociados y responden a una distribución concentradora de la infraestructura física de las vías terrestres de comunicación.

Quedará pendiente, analizar justamente la intensidad de flujos en tiempo, peso, medida y dirección; para dar cuenta, de un tema poco estudiado pero que representa sin duda, un reto para planificar el potencial territorial y aspirar al establecimiento de la competitividad espacial, como categoría explicativa de la movilidad como categoría física y social.

## Bibliografía

Celmira, E. R. (2015). *Propuesta de planificación territorial urbana como escenario de la movilidad cotidiana, a partir del estudio de nodos en Resistencia (Chaco, Argentina)* en Revista Transporte y Territorio /13, pp. 36-65, Argentina.

Figueroa, O y Rozas, P. (2006). *Conectividad, ámbito de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales*, Vol. I, CEPAL, Santiago de Chile.

Harvey, D. (1985), *Consciousness and the urban experience*. Studies in the history and theory of capitalist urbanization, Baltimore: The Johns Hopkins University Press, citado por Miralles-Guasch, Carme (2002), "Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad al de la dialéctica", en *Documentos de Análisis Geográfico* 41, 2002, pp. 107-120.

México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). Datos vectoriales del Marco Geoestadístico Nacional, México.

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

México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2008). Datos vectoriales de Vías de Comunicación, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2008). Datos vectoriales del Marco Geoestadístico Nacional, 2010, México.

Iracheta, Alfonso (2007). La necesidad de una política nacional de transporte sustentable para las ciudades de México, [Citado 23 de julio de 2007]. <http://www.uia.mx/web/files/pma/Alfonsolracheta.pdf>

Islas, V. (2000), *Llegando tarde al compromiso, la crisis del transporte en la ciudad de México*, el Colegio de México, México.

Labasse, J. (1973). *La organización del espacio*. Editorial Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, España.

Lefebvre, H. (1974). *La producción del espacio*. Editorial Capitán Swing Libros, Madrid, España.

Martínez, J. (2009). *Experiencias metodológicas en el análisis de la movilidad espacial laboral*, Mimeo.

Miralles-Guasch, C. (2002). *Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad al de la dialéctica* en *Documentos de Análisis Geográfico* 41, 2002, pp. 107-120.

Módenes, J. A. (2006). *Movilidad espacial: uso temporal del territorio y poblaciones vinculadas*, Ponencia presentada al X Congreso de la Población Española: "Migraciones,

movilidad y territorio” Pamplona, 29 de junio-1 de julio de 2006, [Citado 15 de mayo de 2008] <http://www.ced.uab.es/publicacions/PapersPDF/Text311.pdf>,

Offner, J. M. (1992). Les effects structurants du transport: mythe politique, mystification scientifiques en L'espace géographique, 3, Documentos de Análisis Geográfico p. 233-242.

Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca ( S. F.). Alcances y dimensiones de la movilidad: aclarando conceptos. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (México), Departamento de Teoría y Análisis, CyAD.

México. Reporte nacional de movilidad urbana en México, 2014-2015, ONU-HABITAT, Senado de la República, LXLL legislatura, México.

Rivera, R. (2008). Movilidad laboral en la región centro de México, Idónea Comunicación de Resultados presentada para obtener el grado de Maestro en Ciencias y Artes para el Diseño, área de Investigación y Gestión Territorial, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, septiembre 1º.

Santos y Ganges L. y De las Rivas J. (2008). Ciudades atributos: conectividad, accesibilidad y movilidad en Ciudades, núm. 11, Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid, pp. 13-32.

Wolf, E. (1987). Europa y la gente sin historia, México, 1ª edición en español, Fondo de Cultura Económica.