

LA GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA BÁSICA. HACIA UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA DELIMITACIÓN METROPOLITANA: EL CASO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN, MÉXICO Y SU ZONA METROPOLITANA

MANAGEMENT OF BASIC INFRASTRUCTURE. TOWARDS A METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR METROPOLITAN DELIMITATION. THE CASE OF MONTERREY, NUEVO LEON, MEXICO AND ITS METROPOLITAN AREA

Víctor Pérez Pozos¹
Eduardo Sousa-González²

RESUMEN

Con esta investigación será posible observar las acciones requeridas por municipio, para lograr una meta local previamente establecida, de esta manera se conseguirá conformar un “*análisis de conglomerados*”, que permita una delimitación diferenciada de los niveles de gestión metropolitana en los servicios de infraestructura básica; agregando además temas como: movilidad, equipamiento, espacio público y otros. La delimitación de la zona metropolitana a través de los servicios básicos, ayudará: i. A comprender como el crecimiento urbano de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México ZMM sigue siendo desigual, afectando principalmente a la población más vulnerable; ii. Además contribuirá a establecer nuevos mecanismos para la distribución equitativa y eficiente de los recursos, y; iii. Favorecerá para inducir un crecimiento ordenado y compacto en las ciudades.

PALABRAS CLAVE

Zona Metropolitana; Gestión; Infraestructura Básica.

ABSTRACT

With this research it will be possible to observe the actions required by municipality, in order to achieve a previously established local goal, in this way it will be possible to form a “*conglomerate analysis*”, which allows a differentiated delimitation of the levels of metropolitan management in basic infrastructure services; adding topics such as: mobility, equipment, public space and others. The delimitation of the metropolitan area through basic services will help: i. To understand how the urban growth of the metropolitan area of Monterrey, Nuevo León, Mexico ZMM remains unequal, affecting mainly the most vulnerable population; ii. It will also contribute to the establishment of new mechanisms for the equitable and efficient distribution of resources, and; iii. It will encourage to induce orderly and compact growth in cities.

KEYWORDS

Metropolitan Area; Management; Basic Infrastructure.

¹ Nacionalidad: mexicano; profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León; maestría en planificación regional y urbana; doctorando en filosofía con orientación en Arquitectura y Asuntos Urbanos; ppozos@gmail.com

² Nacionalidad: mexicano; profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León; doctor en Arquitectura y Asuntos Urbanos; miembro del Sistema Nacional de Investigadores CONACYT, reconocido y ratificado en el nivel 2; miembro de la Academia Mexicana de la Ciencia AMC desde el 2009. eduardo.sousagn@uanl.edu.mx

I. Introducción

Uno de los principales retos en los espacios urbanos llamease ciudad o ciudad metropolitana, son los procesos que involucran a la gestión urbana en todos sus ámbitos de intervención y esto queda de manifiesto, por ejemplo, en lo que Organización de las Naciones Unidas³ ha establecido, en donde, desde una visión que pretende la optimización de bienes y recursos, indica que deben ser abordados de manera interdisciplinaria y holística; incluyendo el combate a los fenómenos que ocasiona el cambio climático y sus efectos colaterales, como:

- i. El uso excesivo del vehículo particular;
- ii. La contaminación;
- iii. La migración hacia las ciudades;
- iiii. La falta de presupuestos y;
- iiiii. La poca capacidad para atender los problemas urbanos.

En este ámbito en donde interviene la gestión urbana, al tratarse específicamente de un marco metropolitano debe de incluir, aún más, una serie de esfuerzos adicionales que involucren en el proceso a la coordinación intermunicipal; sobre todo cuando se trata de problemas que deben solucionarse de manera conjunta en la conurbación, y que además, se conjugan factores estrechamente ligados no sólo al cuidado a la población más vulnerable; sino también, al medio ambiente. Problemas como: a. La resiliencia urbana; b. La contaminación del aire; c. La pérdida de tiempo en el traslado de personas y; c. Los daños a la salud, entre otros, afectan, sin lugar a duda, a la población en general, incrementando los costos sociales, económicos y los derivados de la condición geopolítica municipal. (ONU Hábitat III, 2016).

Las externalidades que involucran a este fenómeno, es claro que cada vez van en aumento, empeorándose los costos mencionados en el párrafo anterior; aún más, hoy día se observan en las ciudades metropolitanas del sur global y específicamente en México como país, múltiples indicadores sobre el incremento del uso del automóvil particular, en donde, según el “Instituto de políticas para el transporte y el desarrollo, ITDP” (2010), se da a razón de un 6.4 por ciento anual, mencionando que si continua esta tendencia para el 2030, habrá un parque vehicular de 70 millones en el país, representando un incremento del 350 por ciento a partir del año 2009. Este rubro sólo representa un 30 por ciento de la población que utiliza el modo de transporte antes mencionado; sin embargo, debe de quedar claro que la generalidad de la población contribuye al subsidio de

este, ya que la mayoría del recurso recabado se invierte en la construcción de infraestructura vial, a pesar que con el paso del tiempo, existe una predisposición de la auto congestión de la misma, lo cual no es lo más recomendable.

Por esto, es indispensable generar los procesos metodológicos operativos adecuados, que permitan a los tomadores de decisiones involucrados oficialmente, cambiar la forma de asignar los recursos siempre escasos de manera equitativa, de acuerdo no sólo a las demandas de la población; sino también, considerando las necesidades estratégicas requeridas para las zonas metropolitanas en un mediano y largo plazo; claro está, tomando en cuenta de manera espacial las aptitudes territoriales que involucran a la localización económica y la competitividad del lugar. Hasta hoy las políticas públicas comprometidas con la igualdad social, si bien, contribuyen en la creación de nuevos modelos, excluyen las oportunidades de crecimiento y la maximización de la utilidad, enfocándose solamente en una distribución *semi-equitativa* de los bienes públicos o privados, y otorgándoles simplemente acceso a los diferentes grupos sociales.

Ahora bien, como parte de las estrategias de la planificación urbana en México, aplicados hoy en día en los instrumentos federales, como la metodología para la elaboración o actualización de *planes o programas municipales* de desarrollo Urbano, promovido por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2019), es visualizar a través del clásico diagnóstico las variables de *influencia* y las *tendencias* para la toma de decisiones para:

- i. Su regulación;
- ii. El ordenamiento;
- iii. El uso y aprovechamiento del territorio municipal y;
- iiii. El entorno urbano, garantizado la concurrencia de acciones de los sectores público, privado y social; ver la figura 1.

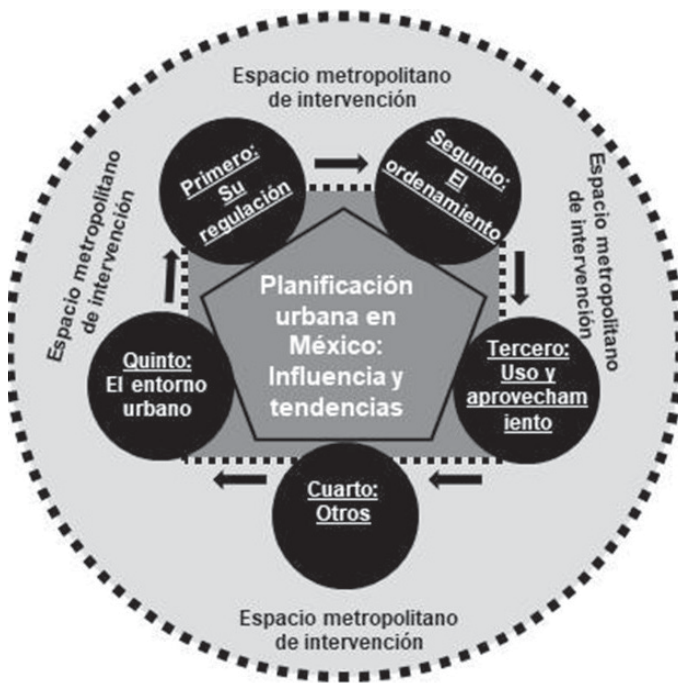
Para esta acción en específico y para complementar este propósito, desde la óptica de esta investigación, se deben evaluar además, no solamente las condiciones de efectividad y eficiencia del medio construido; sino también, valorar las proyecciones y los resultados de la gestión de los programas o proyectos construidos con anterioridad; esto, con la finalidad de lograr una tendencia de desarrollo ordenado que tienda a beneficiar, justamente, en la toma de decisiones y en la asignación de recursos de manera equitativa de acuerdo a esta valoración.

Por lo tanto, como propuesta de este estudio el planificador urbano, deberá tener un enfoque orientado a la demanda, partiendo de las necesidades y tendencias básicas de la población, facilitando los procesos de asignación de recursos, dimensionando proyectos y programas de acuerdo

³ ONU-Objetivo 11. Ciudades y comunidades sustentables.

a una estrategia de desarrollo integral, que este basada en las aptitudes urbanas de cada municipio conurbado.

Figura 1. Estrategias para planes y programas municipales.



Fuente: datos generados en esta investigación a partir de Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2019).

Bajo esta idea procesal, es indispensable establecer *índices de desempeño* sobre los niveles de *eficacia, eficiencia y efectividad* (EEE)⁴ municipal, estableciendo patrones de accesibilidad en el medio construido, principalmente en los valores de dotación de infraestructura de servicios básicos desde una visión metropolitana dejando a un lado la visión municipal.

“Si no hay planificación, cada agencia propondrá su propio esquema de desarrollo basado en su visión de la realidad urbana, estableciendo sus propias prioridades y objetivos. De tal manera, que el más poderoso de los sectores obtendrán una mayor proporción de los recursos disponibles, y los más débiles competirán por los recursos restantes”. (Pareto V., 1992 p. 100).

Para lograr una evaluación contextualizada que funcione como punto de partida para la definición de indicadores en un *modelo de gestión urbana*, se propone construir un *índice* que evalúe la gestión de los servicios de infraestructura básica en los municipios que conforman la Zona Metropolitana de Monterrey, tratando de encontrar respuestas a los cuestionamientos sobre:

- i. La calidad de la gestión urbana;
- ii. La gobernanza y;
- iii. La distribución de los recursos a través de políticas públicas bien inducidas.

Aunado a esto mencionado anteriormente, el objetivo de este trabajo de investigación, involucra también demostración de la forma en que las ciudades que a primera vista se conciben homogéneas, están conformadas realmente a partir de la *gestión de recursos del medio construido*, y que en algunos sectores se perciben como consolidadas y en otras no; esto, contribuirá adicionalmente, para encontrar *indicadores* que definan los valores que clarifiquen la relación del *territorio* con el fenómeno de la *gestión urbana*; pero principalmente en una zona que tiene como contexto un proceso inminente de metropolización.

II. Marco referencial

Las ciudades desde sus inicios han sido motor de centros de mercado, distribución, exportación e importación de finanzas, esta actividad esta muy lejos de dejar de serlo, el ritmo de crecimiento de la urbanización a nivel mundial cada vez es mayor, las teorías sobre economías de aglomeración fortalecen esta idea, al describirse como las ganancias de la productividad producidas por el agrupamiento geográfico de personas, trabajo y bienes; (Gasper y Glaeser,1998; Quigley,1998; Polèse y Shearmur, 2003).

En las ciudades en vía de desarrollo o como lo llama Di Fillipo (1998: 30) de *subdesarrollo intermedio*, es notable este crecimiento y aunado a una poca o nula sostenibilidad, enfrentan retos importantes para satisfacer las demandas de su población. Esta situación ha atraído el interés de organizaciones, grupos políticos e investigadores para generar propuestas de solución desde la óptica de la planeación urbana sostenible.

El concepto de *desarrollo sostenible* adquirió mayor credibilidad política cuando la Organización de las Naciones Unidas (ONU) convocó a la conferencia sobre ambiente y desarrollo, organizada en Río de Janeiro, en Brasil 1992, conocida también como cumbre de la Tierra; en ella se abordaron temas prioritarios del ambiente y desarrollo sostenible. Este concepto se amplió al integrarse el Ambiente, la Economía y la Equidad Social, conocidas como las “Tres E’s de la Sustentabilidad” (Environment-Economy-Equity), (AMBIENTE, ECONOMÍA Y EQUIDAD), incluyendo más tarde: Políticas Públicas, Institucionalidad y Gobernanza, logrando así un concepto más holístico y completo.

En el año de 2015, los objetivos de desarrollo sostenible, (ODS) conocidos también como objetivos mundiales; en

⁴ Para clarificar el concepto de *eficiencia, eficacia y efectividad municipal*, consultar Sousa, E.: 2020; 2019; 2015.

ese mismo año fueron adoptados por los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con el propósito de:

- i. Mitigar la pobreza;
- ii. Proteger el planeta y;
- iii. Garantizar la conciliación y el bienestar de todas las ciudades; la cual conformaba una visión para el año 2030;

En ellos se incluye un objetivo específico para las ciudades y comunidades sostenibles, para lo cual se desarrolló una serie de componentes concretos que recaen en una nueva manera de instrumentar los sistemas de planeación urbana y su desarrollo económico, concentrándolo a los siguientes temas considerados de importancia significativa:

1. Reducir los gases de efecto invernadero e implementar acciones eficientes de mitigación y adaptación del cambio climático.
2. Minimizar la expansión urbana y desarrollar ciudades más compactas con servicios eficientes de transporte público.
3. Aprovechar y conservar racionalmente los recursos no renovables.
4. Reducir el uso de la energía y producción de desechos por unidad de producción o de consumo.
5. Reciclar o desechar la producción de residuos sin afectar al medio ambiente en general.
6. Reducir la huella ecológica de ciudades.

Los objetivos de desarrollo sostenible ODS están interrelacionados entre sí, ya que los efectos en un objetivo específico afectarán los resultados de los demás; esto es, las nuevas políticas del desarrollo en las ciudades deben equilibrarse bajo entornos de sostenibilidad, tanto del medio ambiente como del medio construido en términos económicos, sociales y en cada lugar donde se establezcan.

En este contexto y un año después en la ciudad de Quito, Ecuador, se aprueba la Nueva Agenda Urbana en la conferencia de las Naciones Unidas sobre la vivienda y el desarrollo sostenible. (ONU, Hábitat III, 2016). En ella se busca promover específicamente ciudades más incluyentes, compactas y conectadas mediante la planificación y el diseño urbano, gobernanza, legislación urbana y economía urbana, con el propósito de incidir positivamente en la creación de un vínculo recíproco entre los procesos transformacionales que involucran a la urbanización y al desarrollo.

De igual manera, se identificaron cinco retos a confrontar en los siguientes años para los países en vía de desarrollo:

- a. Los demográficos;
- b. Los ambientales;
- c. Los económicos;
- d. Los socio espaciales y;
- e. Los institucionales.

De igual manera, estos retos se interrelacionan entre sí, pero el común denominador recae en los conceptos de la *gestión urbana* sobre:

“... la incapacidad de dotar a la población de suficiente y adecuada infraestructura, servicios y equipamientos públicos, así como en su imposibilidad de generar suficientes recursos para el financiamiento de estas necesidades”. Limitando de cierta manera el desarrollo económico sostenible de las ciudades en vías de desarrollo. *El declive en las tasas de producción de petróleo, el cambio climático, la cambiante distribución de los ingresos y las nuevas tecnologías de comunicaciones y transporte, son retos que enfrentan hoy en día principalmente las ciudades en desarrollo*”. (Banco Mundial, 2019)

Para América Latina, los procesos de urbanización van acompañados de un aumento en la pobreza urbana y en la desigualdad social, regularmente en estas ciudades el crecimiento de su estructura urbana no asegura su desarrollo económico; existiendo principalmente una polarización en la calidad de la urbanización y un desarrollo desequilibrado. Este fenómeno convierte a las ciudades en sectores segmentados de marginación entre zonas centrales de alto empuje y zonas de transición hacia la periferia.

De hecho se observan múltiples estudios que concluyen en la necesidad de implementar políticas, programas y proyectos específicos para promover un desarrollo humano sostenible y equitativo de la población vulnerable, provenientes de los gobiernos municipales; en ellos se pueden establecer instituciones locales eficientes para elaborar, materializar estrategias y programas que ayuden a superar las situaciones de pobreza, los cuales están orientados a un desarrollo económico sostenible. (Jordan R. Simioni D., CEPAL, 2002).

En México, se han adaptado una serie de instrumentos desde el marco federal, los cuales se han diseñado para adaptarse a las nuevas políticas establecidas por la Nueva Agenda Urbana Hábitat III. Como:

- i. El Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2013-2018;
- ii. La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, (LGAHOTDU, 2016), y;
- iii. La delimitación de zonas metropolitanas en México 2015.

En estos instrumentos operativos se buscan políticas públicas consideradas en las agendas de gobierno, las cuales deben de estar dirigidas a diversos *ítems* fundamentales como:

- i. Al derecho a la ciudad;
- ii. La equidad e inclusión;
- iii. La protección y progreso del espacio público;
- iiii. El derecho a la propiedad urbana
- iiiii. La resiliencia urbana y;
- iiiiii. La mitigación de riesgos, la coherencia y racionalidad, la participación democrática y transparente, la productividad y eficiencia, la accesibilidad y movilidad urbana y la sustentabilidad ambiental.

Dichos instrumentos, deben adaptarse a las localidades del país y aprobar su implementación de acuerdo a las características urbanas metropolitanas o regionales. Para el caso de la zona Metropolitana de Monterrey, aún no se definen en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano LGAHOTDUNL; los municipios que conformarán la nueva zona metropolitana, a pesar de la metropolización establecida en 2017 principalmente por SEDATU y CONAPO a 18 municipios conurbados, de acuerdo al siguiente criterio:

“Conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 mil o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente las contenía, incorporando como parte de sí misma o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socio-económica”.

El fenómeno del crecimiento exponencial de orientación periférica en la Zona Metropolitana de Monterrey, no es exclusivo de esta región, existen estudios que demuestran que algunas de las principales fuerzas de crecimiento que atraen a la población a las zonas periféricas, o en caso contrario a las zonas centrales de las ciudades metropolitanas en México, son:

En la periferia:

1. El bajo costo del suelo, suelo accesible de manera irregular o en zonas de riesgo.
2. La actividad económica temporal, mediante la creación de empleos de rápido crecimiento.
3. La incorporación de infraestructura vial de manera rápida y accesible.
4. La idea de interactuar en ambientes de baja densidad habitacional.

En las zonas centrales:

1. La concentración de empresas e instituciones con cierta actividad económica que generan empleo y economías de aglomeración.
2. El aumento de los costos de energéticos necesarios para los largos desplazamientos a la periferia, o desde la periferia.
3. El incremento del tiempo de traslado de bienes, servicios y personas.
4. El deseo de vivir o trabajar en zonas de alta densidad.
5. Los cambios en algunas políticas públicas en la planeación urbana municipal que ofrecen mayores densidades y usos innovadores del espacio público.
6. Los sistemas eficientes de transporte urbano e interurbano.

Las externalidades de este fenómeno de expansión y contracción, pone en marcha una nueva dinámica política municipal, en la búsqueda de una nueva adaptabilidad de la población que busca nuevas oportunidades de desarrollo y calidad de vida, esta situación contrasta con los municipios que no logran mejorar su gestión metropolitana sobretodo en las zonas periféricas; contraponiéndose a las políticas de ciudades incluyentes, compactas y conectadas. Por lo tanto, surge la necesidad de descubrir ¿Cuáles son las mejores prácticas para complementar la gestión metropolitana, a través de los diferentes enfoques de la planificación urbana en un contexto de la conurbación en la *sobremodernidad y líquida*⁵?

III. Metodología

De acuerdo con la encuesta intersensal 2015, elaborada el conjunto por la Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y el Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI), actualmente México cuenta con 74 zonas metropolitanas en el país, interactuando entre sí 417 municipios y con una población aproximada de 75 millones de habitantes, concentrando el 62.8 por ciento de la población nacional. Las zonas metropolitanas no sólo han presentado un aumento en su población sino que se han multiplicado con respecto al 2010 a razón de un 25 por ciento. En las últimas dos décadas las zonas metropolitanas fortalecieron su dimensión a partir del año

⁵ Para profundizar en el concepto de *sobremodernidad líquida* consultar Sousa, E.: 2011; 2010

2000 en donde se presentó una dinámica impulsiva de oferta en el rubro de vivienda social.

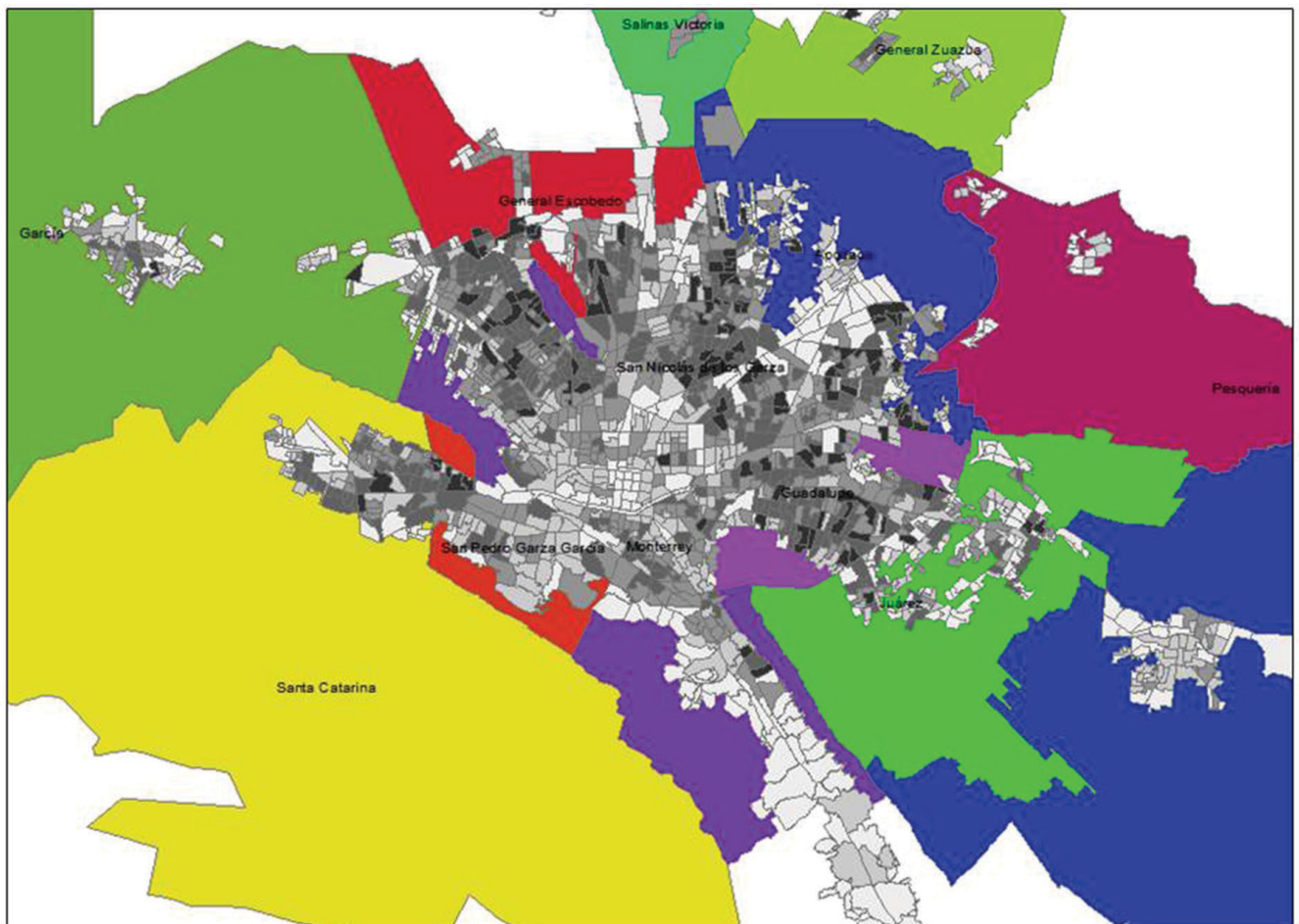
Para la selección de este trabajo de investigación se analizó como caso de estudio de la zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), en virtud de su creciente transformación expansiva en los últimos años, en ella se concentran alrededor de 4 millones de habitantes representando el 98 por ciento de la población del Estado de Nuevo León, ocupando el octavo lugar en *tamaño* respecto a la población nacional; ver el gráfico 1.

La zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), en el año 2,000 centralizaba nueve (9) municipios: Monterrey, Apodaca, Escobedo, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, San Nicolás de los Garza, García y Juárez; para el 2010 conforme los procesos y las *etapas de metropolización* (Sousa, E: 2010), se incorporaron los municipios de Santiago, Cadereyta Jiménez, El Carmen y Salinas Victoria; creciendo a trece (13) municipios más.

Según el Consejo Nacional de Población CONAPO para el 2015, la urbanización ha alcanzado a los municipios de: Gral. Zuazua, Pesquería, Ciénega de Flores, Abasolo, e Hidalgo, conformando una sola región Metropolitana de 18 municipios conurbados, en una superficie de 7,657 km². Al día de hoy este proceso de metropolización aún se debate para que en términos de la Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, (LGAHOTDU) publicado en noviembre de 2016, se delimiten de manera permanente.

Como ya se mencionó en los párrafos anteriores, esta exploración sobre la gestión metropolitana, favorecerá a definir los parámetros específicos que permitan el establecimiento de una valoración, que además, se incline hacia la determinación de las condiciones involucradas en la gestión urbana, a partir de la *calidad de la distribución* de los *servicios básicos*, considerando los 18 municipios conurbados de la zona Metropolitana de Monterrey;

Gráfico 1. Zona Metropolitana de Monterrey, N.L., México.



Fuente: datos generados en esta investigación a partir de ArcMap: Zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México

conurbación establecida por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

La *infraestructura básica* es indispensable y de utilidad fundamental para mantener las condiciones de *calidad de vida* y de *competitividad* territorial entre los municipios y sus procesos de desarrollo intermunicipal; es por ello, que se construirá este instrumento a partir de un *índice local*; calculándose, por precisión metodológica, a partir del municipio que concentre la *mejor* distribución y la mayor adaptabilidad hacia los servicios básicos de infraestructura.

Sin embargo, una de las *limitantes* propias de esta exploración en proceso está vinculada hacia la información disponible, la cual es utilizada para evaluar y dimensionar la *eficiencia*, la *eficacia* y la *efectividad* EEE (*cf.*: Sousa, E.: 2020; 2019; 2015) de los servicios y su desempeño; por esta razón es necesario evaluar los niveles relativos de cada servicio, ya que es importante para calcular la gestión de la distribución de infraestructura de agua potable, no sólo de la dimensión de la red; sino también, de la calidad y de la cantidad del agua potable dotada. En este contexto, es importante reconocer la utilización de un enfoque *cuantitativo* para este análisis, con el objetivo de que en una primera instancia, se deduzca la distribución de los recursos de acuerdo a las demandas de la población, reduciendo el desequilibrio en donde sea mayor.

IV. Indicadores

Para la producción de la *base de datos* utilizada en el instrumento estadístico, se conformó un listado a partir de las variables de *infraestructura básica* establecida en la última encuesta intermensual 2015; la cual fue elaborada por el Instituto Nacional de Estadística geografía (INEGI), tomando en cuenta sólo las viviendas habitadas a esa fecha u sus condiciones:

- i. De infraestructura de agua entubada;
- ii. De drenaje sanitario;
- iii. De abasto de electricidad;
- iiii. De telefonía local, e internet⁶. Ver la figura 2.

Además se agregaron tres variables que contienen conceptos de movilidad, equipamiento de salud y disposición de espacio público⁷; estas variables están fundamentadas en los “Términos de referencia para la elaboración o actualización de planes o programas municipales de desarrollo urbano” (SEDATU, 2019). En ellas se inscriben:

- i. Las condiciones actuales del medio construido y urbanizado;

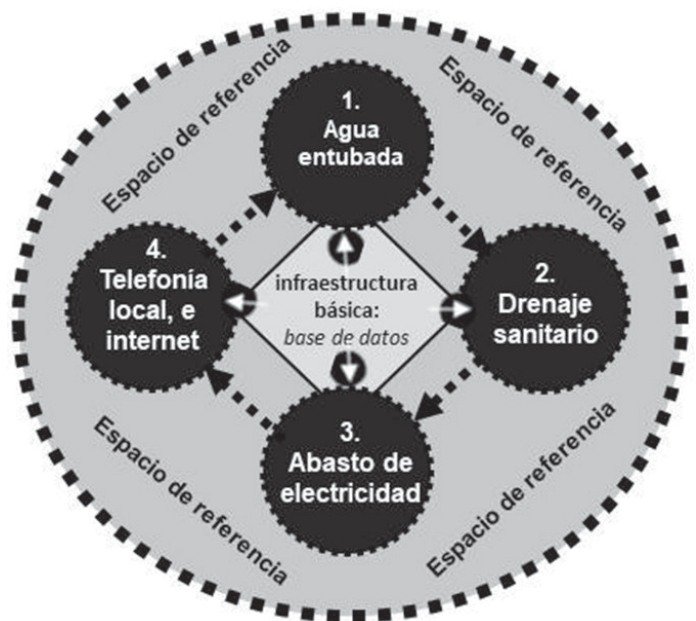
⁶ Expresadas en la tabla como: VIV. AGUA; VIV. DRENAJE; VIV. ELECT; VIV. TELEFONO; VIV. INTER.

⁷ Expresadas en la tabla como: S. VIAS km2, DERECHOHAB, C.E.P. Km2.

- ii. La disponibilidad del espacio vial en kilómetros cuadrados;
- iii. Las personas derechohabientes a los servicios públicos y privados, y;
- iiii. La superficie de cobertura del espacio público existente en cada municipio.

Esta última se describe, como un radio de 500 ms. de influencia que abarcan los espacios públicos con ciertas características, las cuales fueron tomadas a partir del *centroide* de cada espacio; dicha distancia está determinada como un parámetro de *caminabilidad* y forma parte de la propia influencia del espacio público.

Figura 2. *Infraestructura básica: base de datos.*



Fuente: datos generados en esta investigación a partir del Instituto Nacional de Estadística geografía (INEGI)

Finalmente, dichos datos fueron extraídos de los *índices básicos* de ciudades prosperas elaboradas en el 2018, para todos los municipios metropolitanos en México, publicados por Instituto para el fondo nacional de la vivienda para los trabajadores (INFONAVIT), la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y ONU HABITAT, calculados en base a la población total de cada municipio y la superficie urbana en kilómetros cuadrados (Kms2).

Desde esta óptica procesal, es de importancia significativa el mencionar que las condiciones de *calidad* y *dotación* de los *servicios básicos* de infraestructura señalados anteriormente en el análisis, son exclusivos para la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), y son suministrados por dependencias

paraestatales oficiales a en la esfera estatal y federal. Para los casos de agua, drenaje y electricidad, (Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey IPD, y la Comisión Federal de Electricidad, C.F.E.) y; con dependencias privadas para los casos de la telefonía y el internet.

Estas demandas no recaen por ahora en los municipios sólo en su coordinación, pero sí inciden en sus ámbitos de desarrollo económico y de competitividad urbana; es por ello significativo seguir los patrones de desarrollo, a partir de la dotación de infraestructura básica orientada un crecimiento urbano ordenado; aprovechando la oportunidad de la escasa concentración de organismos que todavía abastecen de los servicios de infraestructura básica a la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM).

Para las acciones de la administración de las vías públicas en la ZMM, la mayoría dependen de los municipios, sobretudo de la vialidad primaria; sin embargo, dependiendo de su importancia superior a nivel metropolitano, las acciones se administran desde un ámbito estatal en coordinación con los municipios; en este rubro existe una gran oportunidad para establecer proyectos de movilidad sustentable y de administración del espacio público, en coordinación con otros niveles de participación y gestión con la iniciativa privada, o desde una perspectiva municipal.

Para el caso de la administración de los equipamientos de parques y áreas verdes, en su mayoría están a cargo de las instancias municipales, de igual manera en excepción los espacios que tienen un impacto a nivel metropolitano. Para los equipamientos médicos se tomaron en cuenta todas las dependencias que ofrecen este servicio de salud a la población en general, incluidos toda la jerarquización de los hospitales y las clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social, (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los trabajadores del Estado, (ISSSTE), de los hospitales y Servicios Médicos a cargo de Petróleos Mexicanos (PEMEX), de los servicios médicos de la Secretaría de la defensa Nacional (SDN o SM), del seguro popular o para una nueva generación, instituciones privadas y otras. Las cuales son administradas por su propia dependencia de diferente nivel gubernamental o de nivel privado.

La metodología que se propone para la creación de este *índice* mencionado anteriormente, es:

1. Mostrar los indicadores normalizados para permitir la comparación del desempeño entre ellos;
2. Con este análisis se facilitará la evaluación de las condiciones urbanas de cada municipio y;
3. Posteriormente auxiliará a definir objetivos y estimar los grados de desarrollo para cada uno de ellos.

Además se tomará un punto de referencia local, ya que al adoptar un punto de referencia externo, plantea a menudo acciones inalcanzables o inapropiadas para el contexto económico o físico prevaeciente. (Pareto V., 1992). Aún más, regularmente la demanda de un servicio, tiende a estar influenciado por los sectores aledaños, por lo tanto, existirá mayor coherencia en el patrón de distribución de los indicadores a partir de la desviación estándar de cada sector.

Para normalizar los valores, se calcula la diferencia entre el valor de cada indicador en proporción, esto es, los porcentajes (%) y la media de cada sector, dividiendo el resultado por la desviación estándar del indicador sectorial como sigue:

Ecuación 1

$$Z = \frac{X - X_i}{S_i}$$

En donde:

Z= Valor normalizado del indicador

X= Valor del indicador en %

X_i= Media del indicador

S_i= Desviación estándar del indicador

Al adecuar los datos resultantes en una tabla con columnas y filas, las columnas representan los indicadores sectoriales; esto es, los niveles de desempeño en ese sector por municipio, y las filas representan el perfil municipal con todos los niveles de desempeño de los diferentes sectores.

Con los valores normalizados en los indicadores por municipio, es posible visualizar los datos mínimos y máximos para cada sector de infraestructura dotada, y así poder deducir a partir de una media local y en términos cuantitativos, cual es la cantidad exacta de acciones necesarios para alcanzar la meta del municipio mejor posicionado en términos de gestión de la infraestructura básica. Ver las tablas anexas, que han sido colocadas tanto de manera vertical como horizontal para facilitar su lectura.

Tabla 3. Valores normalizados (Z) para los 18 municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey.

MUNICIPIO	POBLACIÓN	ÁREA KM2	VIVIENDAS hab	VIV. AGUA	VIV. DRENAJE	VIV. ELECT.	VIV. TELEFONO	VIV. INTER.	S. VIAS km2	DERECHOHAB	C.E.P Km2
San Pedro Garza García	135,338.00	42.70	34,730.00	0.306	0.226	0.246	1.918	2.124	-0.901	-0.347	-0.252
General Escobedo	425,926.00	67.30	109,822.00	0.327	0.646	0.586	0.120	0.029	0.608	-0.538	-0.081
Monterrey	1,216,302.00	167.60	303,546.00	0.327	0.493	0.830	1.159	0.987	0.347	-1.351	1.226
García	204,735.00	35.40	67,285.00	-0.092	0.607	0.343	-0.535	-0.103	0.521	0.161	0.188
Santa Catarina	296,472.00	37.60	77,899.00	0.048	0.226	0.100	0.809	0.690	0.295	-0.314	0.289
General Zuazua	82,657.00	12.10	17,816.00	0.746	0.417	-1.846	-0.960	-0.770	0.855	0.813	-0.510
Pesquería	30,099.00	14.80	24,256.00	0.187	0.379	-0.386	-1.046	-1.087	0.545	-0.419	-0.365
Cadereyta Jiménez	100,728.00	18.30	27,685.00	-0.162	-2.250	0.343	-0.201	-0.267	-1.178	-0.485	-0.393
Ciénega de Flores	35,078.00	10.70	11,836.00	0.746	0.760	0.343	-1.088	-0.971	-0.471	0.185	1.665
San Nicolás de los Garza	459,392.00	58.60	120,738.00	1.026	0.607	0.830	1.538	1.283	0.771	-0.718	0.704
El Carmen	23,214.00	7.60	10,474.00	0.397	0.607	0.343	-1.104	-0.923	-0.066	-1.298	-
Abasolo	2,997.00	0.00	708.00	-2.817	-1.412	-2.819	-1.013	-1.219	-	-0.495	-
Hidalgo	18,447.00	0.00	3,864.00	-0.721	-1.945	-0.386	-0.300	-0.172	-	2.477	-
Juárez	363,859.00	46.00	88,359.00	0.118	0.607	0.586	-0.313	-0.230	1.200	-0.771	-1.673
Santiago	44,571.00	55.30	12,566.00	-0.162	0.341	0.343	0.438	0.315	-2.651	1.345	-1.880
Apodaca	636,331.00	105.60	157,881.00	1.026	0.646	0.830	0.636	0.928	0.235	0.033	-0.215
Guadalupe	720,743.00	87.40	185,778.00	0.746	0.531	0.830	1.064	0.923	0.831	-1.479	0.771
Salinas Victoria	38,080.00	17.00	14,778.00	-2.048	-1.488	-1.116	-1.121	-1.537	-0.942	0.604	-0.829
TOTAL	4,834,969.00	784.00	1,270,021.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia. (Instituto Nacional de Estadística Geográfica INEGI 2015, Consejo Nacional de Población CONAPO 2015, Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal INAFED, ÍNDICE DE CIUDADES PROSPERAS, SEDATU/ INFONAVIT/Organización de las Naciones Unidas ONU Hábitat.

Tabla 4. Comparación de las acciones necesarias para lograr las metas locales en la gestión de servicios básicos para los 18 municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey.

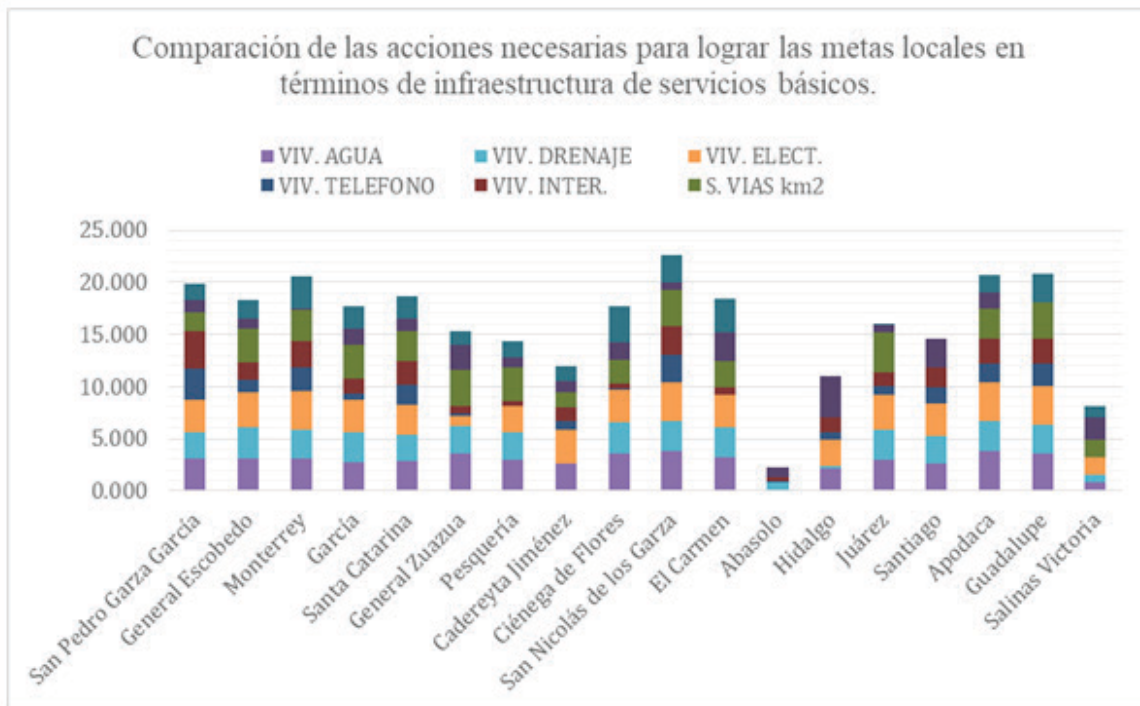
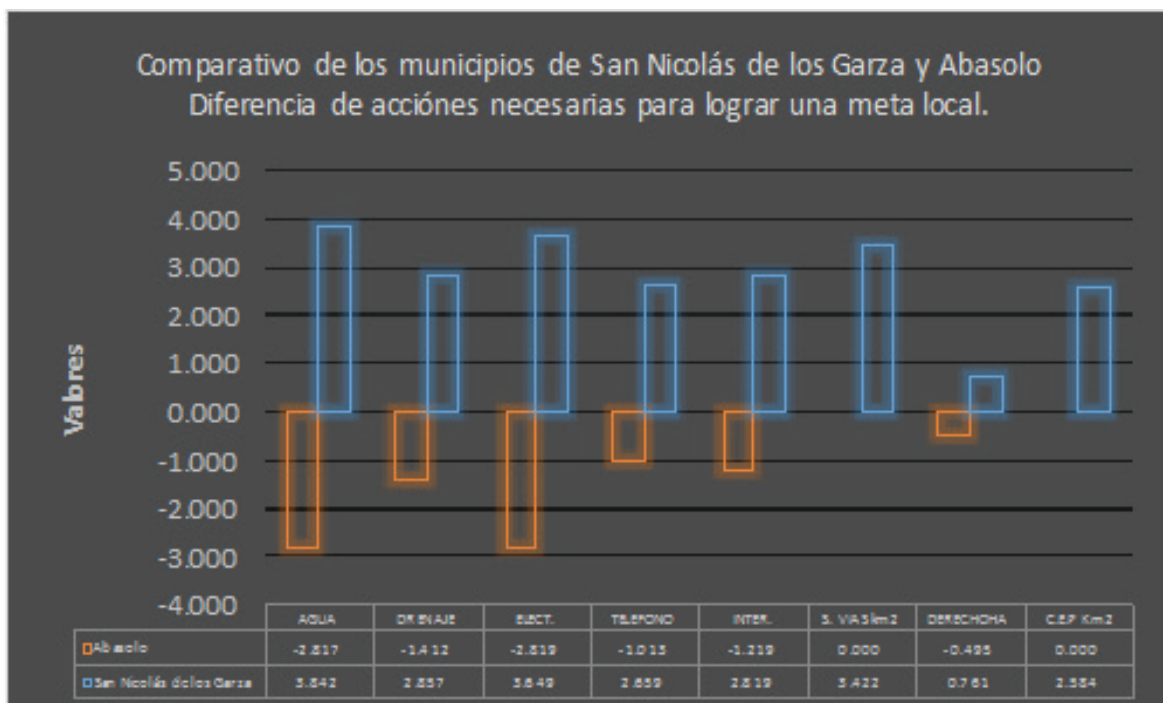


Tabla 5. Comparación de las acciones necesarias para lograr las metas locales para fines de infraestructura de servicios básicos en los municipios de San Nicolás de los Garza y Abasolo.



Ahora bien, para determinar un *índice compuesto* e iniciar la construcción de un *análisis de conglomerados*, es necesario conocer el patrón y la medida de desarrollo de los municipios analizados, aplicando la siguiente la formula:

Ecuación 2

$$Ci = \left(\sum_{i=1}^M (Di - D0) 2 \right)^{1/2}$$

De acuerdo a la formula, D siempre es 0, por lo que la ecuación se despeja y simplifica como sigue:

Ecuación 3

$$Ci = \left(\sum D_2 \right)^{1/2}$$

Simplemente:

1. Se eleva al cuadrado la diferencia de los valores normalizados para cada sector de infraestructura;
2. Para posteriormente, el resultado de la suma de cada uno de los datos por municipio se eleva a la raíz cuadrada arrojándonos un patrón de desarrollo para cada uno de ellos;
3. Finalmente calculamos la media y la desviación estándar de estos valores y aplicamos la formula completa, obtenemos la medida de desarrollo municipal.
4. A continuación, se presenta el patrón y la medida de desarrollo de los 18 municipios conurbados de la Zona Metropolitana de Monterrey, de acuerdo al ranking de valores que nos arroja el análisis, desde el que tiene las mayores condiciones de gestión urbana en cuanto infraestructura, hasta el de menor condiciones. Ver las tablas siguientes, que han sido colocadas tanto de manera vertical como horizontal para facilitar su lectura.

Tabla 6. Diferencia de los valores normalizados para los 18 municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey.

MUNICIPIO	POBLACIÓN	ÁREA KM2	VIVIENDAS hab	VIV. AGUA	VIV. DRENAJE	VIV. ELECT.	VIV. TELEFONO	VIV. INTER.	S. VIAS km2	DERECHOHAB	C.E.P Km2
San Pedro Garza García	135,338.00	42.70	34,730.00	3.123	2.476	3.065	3.038	3.660	1.751	1.132	1.628
General Escobedo	425,926.00	67.30	109,822.00	3.144	2.895	3.405	1.241	1.566	3.259	0.941	1.799
Monterrey	1,216,302.00	167.60	303,546.00	3.144	2.743	3.649	2.280	2.523	2.998	0.128	3.105
García	204,735.00	35.40	67,285.00	2.725	2.857	3.162	0.585	1.433	3.172	1.640	2.068
Santa Catarina	296,472.00	37.60	77,899.00	2.864	2.476	2.919	1.929	2.227	2.947	1.165	2.168
General Zuazua	82,657.00	12.10	17,816.00	3.563	2.667	0.973	0.161	0.767	3.507	2.292	1.370
Presquería	30,099.00	14.80	24,256.00	3.004	2.629	2.432	0.074	0.450	3.197	1.060	1.515
Cadereyta Jiménez	100,728.00	18.30	27,685.00	2.655	0.000	3.162	0.919	1.270	1.473	0.994	1.487
Ciénega de Flores	35,078.00	10.70	11,836.00	3.563	3.010	3.162	0.033	0.566	2.180	1.664	3.545
San Nicolás de los Garza	459,392.00	58.60	120,738.00	3.842	2.857	3.649	2.659	2.819	3.422	0.761	2.584
El Carmen	23,214.00	7.60	10,474.00	3.214	2.857	3.162	0.016	0.614	2.585	2.777	3.234
Abasolo	2,997.00	0.00	708.00	0.000	0.838	0.000	0.107	0.317	---	0.984	---
Hidalgo	18,447.00	0.00	3,864.00	2.096	0.305	2.432	0.820	1.365	---	3.956	---
Juárez	363,859.00	46.00	88,359.00	2.934	2.857	3.405	0.808	1.307	3.852	0.708	0.207
Santiago	44,571.00	55.30	12,566.00	2.655	2.591	3.162	1.558	1.851	0.000	2.824	0.000
Apodaca	636,331.00	105.60	157,881.00	3.842	2.895	3.649	1.756	2.465	2.887	1.512	1.664
Guadalupe	720,743.00	87.40	185,778.00	3.563	2.781	3.649	2.185	2.460	3.482	0.000	2.651
Salinas Victoria	38,080.00	17.00	14,778.00	0.768	0.762	1.703	0.000	0.000	1.710	2.083	1.050
TOTAL	4,834,965.00	784.00	1,270,021.00	50.70	40.50	50.74	20.17	27.66	42.42	26.62	30.07

Fuente: Elaboración propia. (Instituto Nacional de Estadística Geográfica INEGI 2015, Consejo Nacional de Población CONAPO 2015, Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal INAFED, ÍNDICE DE CIUDADES PROSPERAS, SEDATU/ INFONAVIT/Organización de las Naciones Unidas ONU Hábitat.

Tabla 7. Elevación al cuadrado de la diferencia de los valores normalizados para los 18 municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey.

MUNICIPIO	POBLACIÓN	ÁREA KM2	VIVIENDAS hab	VIV. AGUA	VIV. DRENAJE	VIV. ELECT.	VIV. TELEFONO	VIV. INTER.	S. VIAS km2	DERECHOHAB	C.E.P Km2
San Pedro Garza García	135,338.00	42.70	34,730.00	9.75	6.13	9.39	9.23	13.40	3.06	1.28	2.65
General Escobedo	425,926.00	67.30	109,822.00	9.88	8.38	11.60	1.54	2.45	10.62	0.89	3.24
Monterrey	1,216,302.00	167.60	303,546.00	9.88	7.52	13.31	5.20	6.37	8.99	0.02	9.64
García	204,735.00	35.40	67,285.00	7.42	8.16	10.00	0.34	2.05	10.06	2.69	4.28
Santa Catarina	296,472.00	37.60	77,899.00	8.20	6.13	8.52	3.72	4.96	8.68	1.36	4.70
General Zuazua	82,657.00	12.10	17,816.00	12.69	7.11	0.95	0.03	0.59	12.30	5.25	1.88
Pesquería	30,099.00	14.80	24,256.00	9.02	6.91	5.92	0.01	0.20	10.22	1.12	2.30
Cadereyta Jiménez	100,728.00	18.30	27,685.00	7.05	0.00	10.00	0.85	1.61	2.17	0.99	2.21
Ciénega de Flores	35,078.00	10.70	11,836.00	12.69	9.06	10.00	0.00	0.32	4.75	2.77	12.57
San Nicolás de los Garza	459,392.00	58.60	120,738.00	14.76	8.16	13.31	7.07	7.95	11.71	0.58	6.67
El Carmen	23,214.00	7.60	10,474.00	10.33	8.16	10.00	0.00	0.38	6.68	7.71	10.46
Abasolo	2,997.00	0.00	708.00	0.00	0.70	0.00	0.01	0.10	-	0.97	-
Hidalgo	18,447.00	0.00	3,864.00	4.39	0.09	5.92	0.67	1.86	-	15.65	-
Juárez	363,859.00	46.00	88,359.00	8.61	8.16	11.60	1.71	1.71	14.84	0.50	0.04
Santiago	44,571.00	55.30	12,566.00	7.05	6.71	10.00	2.43	3.43	0.00	7.98	0.00
Apodaca	636,331.00	105.60	157,881.00	14.76	8.38	13.31	3.08	6.08	8.33	2.29	2.77
Guadalupe	720,743.00	87.40	185,778.00	12.69	7.73	13.31	4.77	6.05	12.13	0.00	7.03
Salinas Victoria	38,080.00	17.00	14,778.00	0.59	0.58	2.90	0.00	0.00	2.92	4.34	1.10
TOTAL	4,834,969.00	784.00	1,270,021.00	159.79	108.11	160.04	39.60	59.50	127.47	56.37	71.53

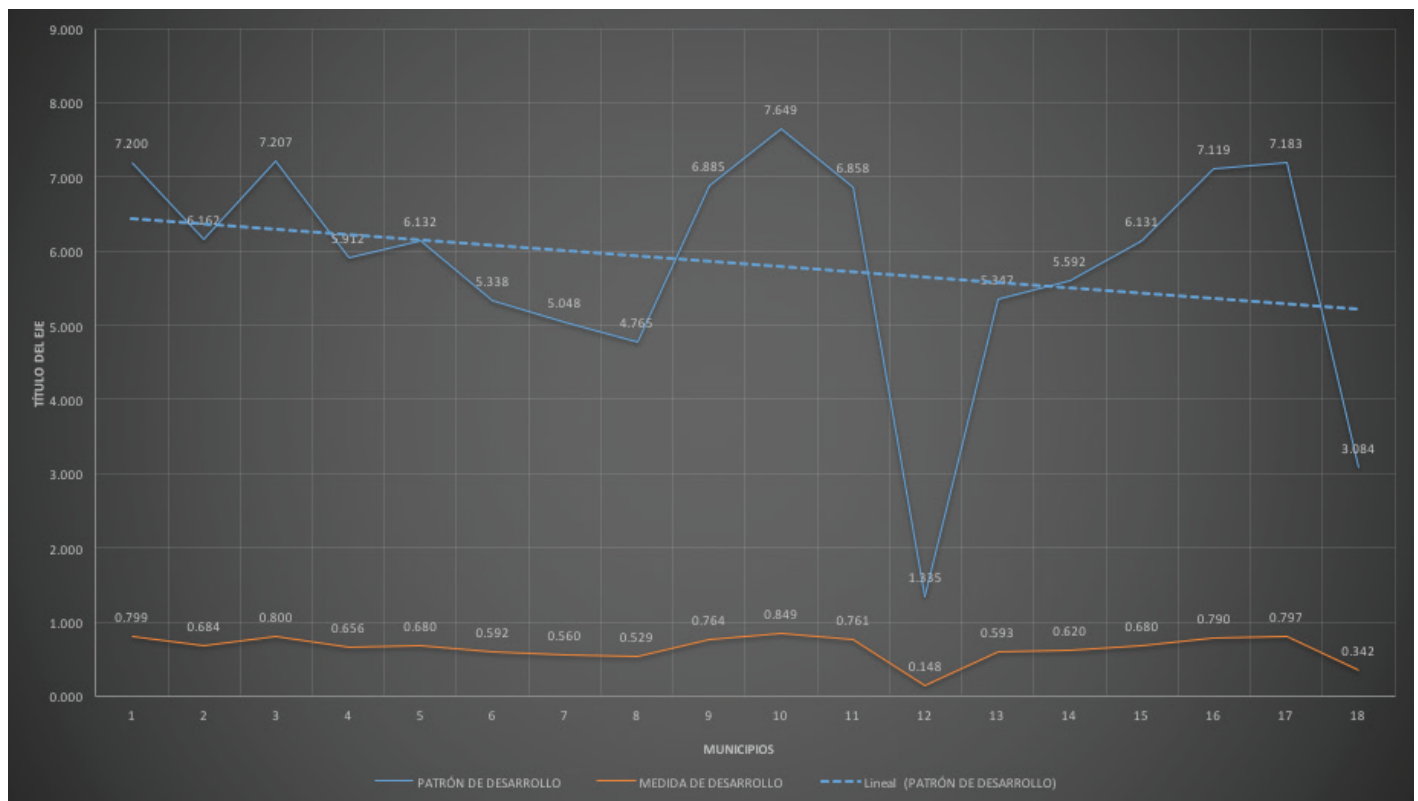
Fuente: Elaboración propia. (Instituto Nacional de Estadística Geográfica INEGI 2015, Consejo Nacional de Población CONAPO 2015, Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal INAFED, ÍNDICE DE CIUDADES PROSPERAS, SEDATU/ INFONAVIT/Organización de las Naciones Unidas ONU Hábitat.

Tabla 8. Valor del patrón y medida del desarrollo municipal.

MUNICIPIO	PATRÓN DE DESARROLLO	MEDIDA DE DESARROLLO
San Pedro Garza García	7.200	0.799
General Escobedo	6.162	0.684
Monterrey	7.207	0.800
García	5.912	0.656
Santa Catarina	6.132	0.680
General Zuazua	5.338	0.592
Pesquería	5.048	0.560
Cadereyta Jiménez	4.765	0.529
Ciénega de Flores	6.885	0.764
San Nicolás de los Garza	7.649	0.849
El Carmen	6.858	0.761
Abasolo	1.335	0.148
Hidalgo	5.347	0.593
Juárez	5.592	0.620
Santiago	6.131	0.680
Apodaca	7.119	0.790
Guadalupe	7.183	0.797
Salinas Victoria	3.084	0.342

Fuente: Elaboración propia.

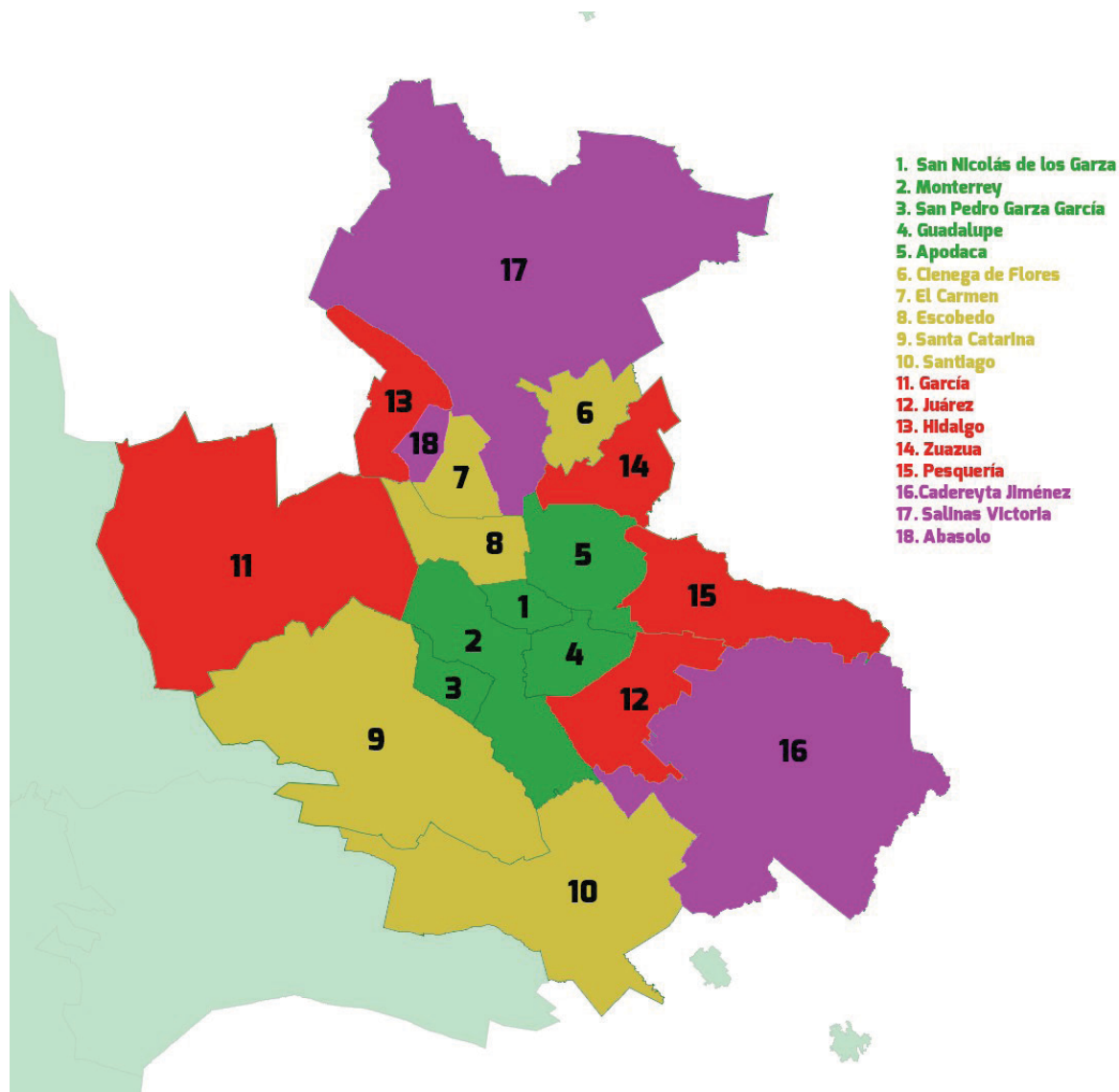
Tabla 9. Valor del patrón y medida del desarrollo municipal graficado.



Fuente: Elaboración propia.

Al colocar rangos por color a cada uno de los municipios es posible obtener el siguiente gráfico de acuerdo a los niveles de gestión de la infraestructura urbana de los 18 municipios conurbados de la Zona Metropolitana de Monterrey.

Tabla 10. Patrón y medida del desarrollo municipal estratificado.



Fuente: Elaboración propia.

V. Resultados


Al revisar y evaluar los resultados derivados de la exploración mencionada anteriormente: se comprueba que la *gestión de la infraestructura de los servicios básicos*, como eje central de este análisis *no es homogénea* en el territorio de la zona metropolitana de Monterrey; además dentro de cada rango existe una variación dependiendo de su *localización*, observándose la existencia que denota una tendencia específica de consolidación hacia las zonas centrales y de escasa consolidación, de manera gradual, hacia las zonas periféricas; a excepción del sector nororiental.

Aunado a esto, es claro que la base de datos contribuye a la definición y el establecimiento de metas específicas que tiendan a condicionar la incorporación de los municipios a la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM); esto, con el propósito de que se desempeñen en conjunto, como un verdadero *clúster económico* de impulso regional.

De todo esto es posible inferir que los municipios que hoy en día están considerados dentro de la zona de conurbación: NO cumplen con la demanda de estos *servicios de infraestructura básica*, si son comparados con un *índice local* de acuerdo al municipio de San Nicolás de los Garza, que fue el municipio mejor evaluado en las condiciones de *gestión urbana* en este rubro.

Las expectativas de una planificación urbana para el desarrollo ordenado y compacto, están muy lejos de establecerse si se continua con esta tendencia de crecimiento descontrolado sin delimitar los procesos de metropolización; con este análisis propuesto, es posible comprobar que en la zona metropolitana de Monterrey, existen rezagos en infraestructura básica que se traducen implícitamente en una relación directa en la *calidad de vida* que ofrecen los municipios. Desde este punto de vista contar con un instrumento de monitoreo y seguimiento que permita comparar y evaluar la evolución de la gestión urbana será de gran utilidad para la toma de decisiones; incluyendo, como algo de importancia fundamental, el propósito de priorizar y de focalizar el impacto de las acciones en el medio construido.

Las zonas metropolitanas en México constituyen un patrón de desarrollo urbano importante para todas las regiones económicas del país, debiendo ser una prioridad en las políticas públicas del gobierno federal,

Finalmente, los hallazgos indican que los desequilibrios entre municipios conurbados, demuestran la ausencia de un modelo institucional que facilite la competitividad en la inversión pública y privada y que configure una verdadera consolidación de los territorios metropolitanos. 

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Mundial, Informe sobre el desarrollo mundial, Una nueva geografía económica. Colombia (2009)
- CONAPO Consejo Nacional de Población, Encuesta intersensal 2015 Estado de Nuevo León. México (2015).
- Filippo DI, Antonio. (1998). La visión centro periferia hoy. Revista de Comisión económica para América latina CEPAL. Número extraordinario.
- Gasper y Glaeser, (1998); Quigley, (1998); Polèse y Shearmur, (2003).
- ITDP Instituto para políticas para el transporte y el desarrollo. *Externalidades del cambio climático*, México (2010)
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, *Encuesta intersensal Nuevo León 2015. México* (2015)
- INFONAVIT, Instituto para el fomento nacional de vivienda para los trabajadores, ONU HABITAT *Índice básico de las ciudades propusieras para los municipios conurbados de la Zona Metropolitana de Monterrey*. (2018).
- Jordan R. Simioni D. (2002). *La ciudad inclusiva*. CEPAL
- ONU Hábitat III, Organización de las Naciones Unidas, Nueva Agenda Urbana. Quito Ecuador (2016)
- Pareto V. *A model to Assess Urban conditions and dimension development Project*. Natick Massachusetts, USA (1992)
- SEDATU Secretaría de Desarrollo Agrario, territorial y urbano, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Dirección general de desarrollo urbano, suelo y vivienda. *Términos de referencia para la elaboración o actualización de planes o programas municipales de desarrollo Urbano*. México (2019).
- Sousa, Eduardo. (2020). El espacio metropolitano contemporáneo. Desde las políticas públicas hasta el modelo de planeación. México; Colofón.
- Sousa, Eduardo; *et al* (2019). El espacio interior de la ciudad metropolitana. México. Colofón
- Sousa, Eduardo. (2015). De la ciudad a la metrópoli. Nuevas realidades territoriales. Chile. Ed. Trama.
- Sousa, Eduardo. (2011). La metrópoli prematura en la sobremodernidad líquida. Una figura aceleradora de la producción de espacios dicotómicos. Colombia; Revista Bitácora Urbana N.19 (2); 2011; pp. 67-78
- Sousa, Eduardo. (2010). De la ciudad a la metrópoli.

Una interpretación teórica del fenómeno expansivo ligado a la vivienda, a la vulnerabilidad y a la pobreza: el caso del área metropolitana de monterrey, Nuevo León, México. Chile; Revista INVI; N. 69; 2010; pp.8-25