



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL
DOCTORADO EN URBANISMO

**ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DE URBANIZACIÓN EN
GRANDES CIUDADES MEXICANAS AL AÑO 2050.**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTORA EN URBANISMO

PRESENTA:

MTRA. SOCORRO FLORES GUTIÉRREZ

TUTORA ACADÉMICA

DRA. MARÍA ESTELA OROZCO HERNÁNDEZ

TUTORES ADJUNTOS

DR. JUAN JOSÉ GUTIÉRREZ CHAPARRO

DR. OCTAVIO CASTILLO PAVÓN



TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, MAYO 2024



CONAHCYT

El Programa de Doctorado en Urbanismo, es parte del Sistema Nacional de Posgrados (SNP) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, de esta manera la investigación se realizó con apoyo de la beca escolar recibida.

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo por objetivo general “analizar las tendencias de urbanización de las grandes ciudades mexicanas al año 2050 a través de herramientas geopropectivas, con la finalidad de aportar evidencias que permitan el fortalecimiento de los procesos de Ordenamiento Territorial en el país”. Para alcanzarlo, se desarrolló una metodología de corte explicativo, causal con un diseño de investigación de tipo mixto, no experimental, longitudinal. Ya que se buscó comprender las dinámicas de las tendencias de urbanización y su materialización territorial, por medio de un tipo de prospectiva, que es la geopropectiva con modelos espacialmente distribuidos. Además de una consulta a expertos en la que se exploró respecto a la manera en la que se integra la incertidumbre en los procesos de planificación territorial en el país.

El marco teórico-conceptual abarcó principios de Geografía urbana, modelos de expansión urbana y específicamente lo que refiere a la incorporación del giro espacial a la teoría urbana crítica, para identificar las fuerzas impulsoras que generan el suelo urbano en las ciudades.

Se seleccionaron tres ciudades representativas de las denominadas “grandes ciudades”, es decir, aquellas que en el contexto del Sistema Urbano Nacional (2018) tenían entre uno y cinco millones de habitantes; una ciudad de la región norte, una de la región centro y una de la región sur-sureste; es decir: Juárez, Toluca y Mérida.

Finalmente, los resultados versan sobre la identificación de la dirección de las tendencias de urbanización de cada una de las ciudades, las variables que la explican, así como las posibles implicaciones futuras; así como la identificación de las líneas de investigación, limitaciones y alcances del trabajo.

Palabras clave: grandes ciudades mexicanas, tendencias de urbanización, Geopropectiva.

Índice

Introducción	6
Presentación del objeto de investigación.....	8
Diseño de la investigación.....	12
Capítulo 1. Fundamento teórico: del giro espacial a la teoría urbana crítica y su materialización en la complejidad territorial.	22
1.1. El giro espacial	22
1.2. Teoría Urbana Crítica (TUC).....	26
1.3. Desarrollo geográfico desigual	28
Capítulo 2. Marco referencial.....	31
2.1. Antecedentes del proceso de urbanización en ciudades mexicanas.....	34
2.2. Modelos de expansión urbana.....	40
2.3. Evidencias empíricas	43
2.4. ¿Por qué estudiar la expansión de las ciudades mexicanas?	49
Capítulo 3. Metodología de la investigación	53
3.1. Análisis espacial	53
3.2. Ciencias de la complejidad y territorio	54
3.3. Geoprospectiva	57
3.3.1. Prospectiva territorial.....	59
3.3.2. Métodos y herramientas en geoprospectiva	60
3.4. Modelo heurístico	67
3.5. Operacionalización de variables	75
3.6. Análisis de Componentes Principales (PCA).....	79
Capítulo 4. Contexto territorial de los casos de estudio	81
4.1. Elección de los casos de estudio	81
4.1.1. Sistema Urbano Nacional (SUN)	83
4.1.3. Universo de ciudades.....	86
4.1.4. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).....	88
4.2. Zona Metropolitana de Juárez	91
4.3. Zona Metropolitana de Toluca	97
4.4. Zona Metropolitana de Mérida	103
Capítulo 5. Resultados	109
5.1. De la prospectiva en la planificación territorial	109
5.2. Zona Metropolitana de Juárez	123
5.2.1. Escenarios de expansión urbana 2015-2100	125
5.2.2. Análisis de componentes principales	126
5.2.3 Análisis de resultados	127
5.3. Zona Metropolitana de Toluca	137
5.3.1. Escenarios de expansión urbana 2015-2100	139
5.3.2. Análisis de componentes principales	140
5.3.4. Análisis de resultados	141

5.4. Zona Metropolitana de Mérida	149
5.4.1. Escenarios de expansión urbana 2015-2100	151
5.4.2. Análisis de componentes principales	152
5.4.4. Análisis de resultados	153
Capítulo 6. Discusión y Conclusiones	161
Referencias.....	175
Apéndice. Datos descriptivos por Zona Metropolitana	180
Zona Metropolitana de Juárez.....	180
Descriptivos de las variables utilizadas	180
Análisis de componentes principales	182
Zona Metropolitana de Toluca	186
Descriptivos de las variables utilizadas	186
Análisis de componentes principales	188
Zona Metropolitana de Mérida	192
Descriptivos de las variables.....	192
Análisis de componentes principales	194
Anexo 1. Cuestionario a expertos	198
Anexo 2: Producción académica	200

Introducción

La presente investigación se inserta en la Línea General del Conocimiento: *Transformaciones espaciales y territoriales* del programa de Doctorado en Urbanismo de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Este trabajo lleva por título “*Análisis de las tendencias de urbanización en grandes ciudades mexicanas al año 2050*”; tiene un enfoque deductivo, el cual consiste en el análisis sistemático de los sistemas urbano-regionales a través de las tendencias de urbanización nacionales, cuya finalidad es aportar bases analíticas, empíricas y espaciales que fortalezcan los procesos de planificación, ordenamiento territorial, desarrollo regional y toma de decisiones públicas.

El documento se integra en seis capítulos, en la Introducción se presentan el objeto y el diseño de la investigación. En el Capítulo 1, se desarrolla el fundamento teórico a través del cual se observa el objeto de estudio, es decir, la forma teórico conceptual que guía este trabajo. En este caso, se hace un recorrido desde la “espacialidad” de los fenómenos sociales expresada en el giro espacial, en lo que concierne de manera particular al estudio del espacio urbano y de la ciudad, en la Teoría Urbana Crítica, para finalmente, traer al desarrollo geográfico desigual, como una expresión territorial de los dos anteriores.

En el Capítulo 2 se exploran los antecedentes del proceso de urbanización en el país, los modelos espaciales de expansión urbana; además de hacer una revisión de la literatura, respecto a trabajos similares. Este reconocimiento tuvo cuatro ejes conductores: a) la dimensión teórico conceptual, b) los trabajos que apoyan a la evidencia empírica del estudio de los procesos de expansión urbana; c) aquellos que abonan a responder ¿por qué estudiar la expansión urbana de las ciudades? Y d) un subconjunto de trabajos que fortalecen la elección de la escala de análisis, es decir, la Zona Metropolitana.

En el Capítulo 3, se hace una sistematización y selección de los principales métodos y técnicas que fueron aplicados con la misión de cumplir con el objetivo de investigación. En este caso, el enfoque guía fue el de la Geoprospectiva como una manera de pensar en el futuro, a través de la construcción de escenarios para hacer una prospectiva territorial. El capítulo incluye un modelo que sintetiza las dimensiones, variables e indicadores que se pueden considerar al estudiar las tendencias de urbanización.

En el Capítulo 4, se describe el procedimiento que se siguió para elegir a las tres ciudades, casos de estudio, a saber: Juárez, Toluca y Mérida. Se parte de una Regionalización funcional del país, de lo indicado en el Sistema Urbano Nacional (2018) como grandes ciudades y finalmente se presentan las principales características de cada una de las ciudades.

En el Capítulo 5 se presentan los resultados de la investigación a partir de dos grandes rubros: a) de la prospectiva en la planificación territorial, que deviene de la consulta a expertos que se realizó; b) la prospectiva de la expansión urbana de cada una de las ciudades.

Finalmente, en el Capítulo 6 se desarrolla una discusión de los resultados respecto a la consulta a los expertos, una reflexión sobre lo que implica la introducción de la incertidumbre en los procesos de planificación territorial y, por otro lado, se busca responder ¿cuáles son las tendencias de urbanización de las ciudades estudiadas en los próximos 30 años?. Además, se cierra con una serie de conclusiones que implican preguntarse sobre el diseño de la investigación, es decir, el problema, la pregunta y los objetivos. Asimismo de la metodología, métodos y técnicas; sobre los mismos resultados, así como las limitaciones presentadas durante el desarrollo del trabajo y líneas de investigación a futuro.

Presentación del objeto de investigación

El objeto de esta investigación son las tendencias de urbanización de las regiones metropolitanas, denominadas grandes ciudades, por su jerarquía respecto al tamaño de población. Las zonas metropolitanas pueden ser definidas mediante diferentes criterios, como los normativos, político-administrativos y socio funcionales, que presentan dinámicas económicas, demográficas y políticas que se materializan en la expansión urbana. Comprendiendo la zona metropolitana como un núcleo que ostenta una posición económica dominante en una región e incluso en un país, debido a las diversas funciones que lleva a cabo. La función más destacada de las zonas metropolitanas reside en la variedad de ofertas y roles que desempeñan. Algunos aspectos positivos incluyen la generación de empleo y la disponibilidad de servicios, mientras que los aspectos negativos se manifiestan en la falta de regularidad y la informalidad en el uso del suelo, así como en la congestión, contaminación y deficiencias en los servicios básicos (Iracheta, 2003).

Según López, et al., (2015), el *urbanismo* se articula por un conjunto de disciplinas que se ocupan del estudio de la *ciudad* y de los procesos de urbanización. Al urbanismo también se le comprende como una materia de estudios dirigidos al análisis y comparación de procesos vinculados a la ciudad, es decir, procesos de planificación, construcción, regeneración y organización de las actividades económicas y sociales.

El urbanismo también oferta propuestas de acciones dirigidas a resolver problemas y a optimizar el funcionamiento de la ciudad. Entonces, se entiende también al urbanismo como un conjunto de acciones políticas que, apoyadas en el bagaje teórico, científico y técnico que han ido construyendo las diferentes disciplinas, que están orientadas a mejorar la ciudad a partir de ciertos criterios entre los que deberían prevalecer los de equidad, cohesión social, eficiencia económica y sostenibilidad.

Es así, que al hablar de urbanismo, “se reconoce como una disciplina que requiere contacto con otras disciplinas sociales, económicas, y políticas; se le asocia

también como una responsabilidad de la función pública que debe soportarse en un marco jurídico, en una adecuada asignación de competencias y definición de procedimientos de seguimiento y control de las acciones y decisiones vinculadas con la planificación urbana y la ordenación del territorio” (Ornés, 2009, p. 201).

López, et al., (2015) refieren tres conceptos distintos: la urbanización demográfica, que se refiere al aumento concentrado de habitantes en áreas urbanas o regiones con una densidad poblacional superior a las zonas adyacentes; la urbanización económica, que implica una serie de actividades económicas vinculadas a las ciudades y excluye aquellas relacionadas con el entorno rural; y finalmente, la urbanización sociocultural, relacionada con los patrones de vida característicos de entornos urbanos.

De manera complementaria, podemos decir que existe una *urbanización física*, que se relaciona directamente con el espacio construido y con la dotación de infraestructuras básicas (fundamentalmente abastecimiento de agua, saneamiento de aguas residuales y electricidad) (Zoido, et al., 2000).

Hasta ahora, se diferenció en términos conceptuales al urbanismo y al proceso de urbanización. Entendido el primero como la disciplina que se encarga del estudio de la ciudad y los hechos, procesos y fenómenos que en ella acontecen. Por su parte, la urbanización, es un proceso que hace a la ciudad. En este contexto podemos afirmar que el fenómeno urbano y su dinámica “se presenta como un proceso complejo de intercambio entre las personas, las actividades, el ambiente, los intereses, las culturas, los poderes, los deberes y los derechos, siendo finalmente la ciudad una respuesta del compromiso colectivo logrado” (Ornés, 2009, p. 198).

En este contexto, surge la pregunta: *¿qué es la ciudad?*, se puede decir en principio, que es el resultado de los hechos y fenómenos urbanos. Aunque para Ascher (2007), son agrupaciones de población que no producen por sí mismas los medios para la subsistencia, sino que dependen de su entorno regional. Entonces, “la existencia de las ciudades supone, desde su origen, la división técnica, social y

espacial de la producción e implica intercambios de naturaleza diversa entre aquellos que producen los bienes de subsistencia y los que producen bienes manufacturados, el poder y la protección. La dinámica de la urbanización está vinculada al potencial de interacción que ofrecen las ciudades, a su <<urbanidad>>, es decir, a la potencia multiforme que produce el reagrupamiento de grandes cantidades de población en un mismo lugar” (Ascher, 2007, p. 19).

El estudio de la ciudad tiene un alto nivel de complejidad, ya que los procesos y fenómenos que en ella se desarrollan son altamente dinámicos y múltiples; lo que requiere variadas miradas. La espacialidad urbana configura la forma material de la ocupación del territorio, el modo de producción, social, económico, histórico, político y cultural.

La espacialidad urbana tiene su expresión más acabada en las ciudades, las cuales se caracterizan por el tamaño de la población, especialización económica, administración política, pero más que nada es un modo de vida y generadora de fuerza de trabajo. Entre las propiedades de una ciudad, destacan la diversidad y heterogeneidad, es decir no habrá condiciones histórico y culturales y modos de producción del espacio urbano iguales.

La ciudad no puede existir por sí misma, tiene conexiones con los espacios rural y periurbano, las interconexiones de estos componentes forman un sistema regional. En la óptica del urbanismo alude a los sistemas urbanos metropolitanos. Que están considerados como redes de ciudades y flujos de relaciones económicas, provisión y consumo de servicios que convierten a las ciudades en economías terciarias.

Para el estudio de estas dinámicas de transformación, la geografía urbana aporta herramientas analíticas y metodológicas cualitativas y cuantitativas como la geopropectiva para modelar y simular las tendencias de urbanización de ciudades. La base del estudio es el marco del Sistema Urbano Nacional (SUN), particularmente se eligieron las calificadas como ‘grandes ciudades’, es decir, las que tienen entre 1 y 5 millones de habitantes. En 2010 había 10 de ellas, en 2018, eran 13 y se proyecta que

para 2030 haya 20 -de acuerdo con estimaciones de CONAPO (2019)-. Dado el dinamismo, será importante identificar su expresión territorial a través de las tendencias de expansión urbana

Cabe mencionar que SEDATU et al., (2023) emitieron una actualización al Sistema Urbano Nacional (SUN) a través del trabajo titulado “Metrópolis de México, 2020”, en él se identificaron 92 metrópolis conformadas por 421 municipios que se clasifican en: 48 zonas metropolitanas, 22 metrópolis municipales y 22 zonas conurbadas. Sin embargo, para efectos de esta investigación el punto de partida fue el Sistema Urbano Nacional (2018), que era el vigente.

El siguiente nivel está definido por la geopropectiva de las tendencias de urbanización de ciudades representativas al año 2050. En esta escala las tendencias de urbanización se entienden como la secuencia no lineal de las etapas de construcción y reconstrucción detonadas por factores de índole física, social, económica y política; que en conjunto dan forma a la configuración territorial y explican las dinámicas específicas de cada ciudad y su papel en el sistema urbano regional en el que se insertan.

Los escenarios de las tendencias de urbanización en ciudades representativas parten del análisis de estadios o etapas previas. En este contexto, la primera etapa corresponde a la emergencia de las iniciativas para impulsar el desarrollo urbano del país (1980-2000), la segunda caracteriza el reforzamiento de las funciones socioeconómicas y la posición de las ciudades como ejes articuladores regionales del sistema urbano nacional (2000-2020) y la prospectiva de las tendencias de la urbanización 2020-2050. Claro que estos periodos identificados a nivel nacional variarán de acuerdo con las condiciones propias de las ciudades seleccionadas. Se eligió el horizonte al año 2050 porque de acuerdo con la revisión bibliográfica es un periodo posible en términos de simulación, año que también es considerado en la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (SEDATU, 2021) como un horizonte plausible en términos de planificación.

En cuanto hace a la escala de análisis, se considera que se debe superar la dualidad del estudio campo/ciudad, rural/urbano; por un enfoque de sistemas urbano-regionales; materializados en zonas metropolitanas, entendidas estas como procesos de urbanización avanzada que confiere atributos morfológicos y funcionales a una ciudad y que, a escala del sistema urbano nacional, presenta una concentración de población y actividades terciarias, mientras que, a escala local, muestra una expresión espacial. Privilegia la conectividad a distancia con otras ciudades sobre la relación de contigüidad.

Una forma de jerarquizar el tamaño de las ciudades es por el número de población que en sus zonas metropolitanas habita. Para los fines de esta investigación se consideraron las grandes ciudades, es decir, aquellas que tienen entre 1 y 5 millones de habitantes porque son las que se enfrentan a más procesos dinámicos de crecimiento demográfico y expansión física; y, por ende, problemáticas asociadas.

En resumen, el objeto de estudio de este trabajo son las tendencias de urbanización, entendidas éstas como la propensión al proceso de urbanización, es decir, la materialidad que conduce a la producción del suelo urbano, particularmente a partir de la definición de la dirección de la expansión urbana y los procesos que le subyacen.

Diseño de la investigación

Planteamiento del problema

Según las previsiones, la población urbana mundial se duplicará para 2050, lo que hará de la urbanización una de las tendencias más transformadoras en el siglo XXI (ONU, 2017, p. 3); en América Latina en 2015 la población urbana superaba 80% de la población total (Iracheta, 2020, p. 15); en lo que concierne a México: 79% de la población vive en un espacio urbano (INEGI, 2020). La condición de vida urbana implica desafíos de diferente orden y escala, desde la gobernanza hasta la garantía de una calidad de vida aceptable para la población; y por supuesto, la aspiración por alcanzar lo planteado en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; particularmente lo suscrito en el objetivo 11, lograr que las ciudades y los

asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles y el 11.3 para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países (PNUD, 2015).

Asimismo, en el ámbito nacional se reconoce que la metropolización es el fenómeno socioespacial de mayor relevancia en la actualidad y en el futuro (SEDATU, 2019). Las previsiones de ONU-HABITAT (2017) plantean que el patrón territorial expansivo que caracteriza las ciudades del país advierte dos escenarios, por una parte, se incrementarán las distancias, tiempos y costos de los trayectos urbanos; crecerán las externalidades negativas o costos sociales y se requerirá mayor inversión para garantizar la conectividad espacial. Si prevalece el enfoque de la movilidad que impulsa el uso del automóvil se agudizarán las afectaciones al medio ambiente y la inequidad y desigualdad socioeconómica, considerando que las ciudades concentren cada vez más población de bajos ingresos.

En cambio, los asentamientos humanos no autorizados, informales o irregulares pueden aumentar su extensión debido a la escasez de terrenos habitables convenientemente ubicados. Esto se debe a que las ubicaciones periurbanas más favorables serán adquiridas por el sector inmobiliario. Esta situación puede conllevar, para numerosas ciudades, la ocupación de áreas inapropiadas para la residencia humana, con consiguientes riesgos variados.

El crecimiento de las ciudades se aborda desde un abanico de perspectivas: históricas, sociales, económicas, demográficas y políticas. Muy recientemente la perspectiva espacial ha tomado fuerza a partir de los fundamentos teóricos y metodológicos de la geografía urbana y los propios del campo de los estudios urbanos.

Para estudiar el proceso de urbanización que se presenta difuso en cuanto a la materialización de desarrollos históricos multicausales; los cuales pueden ser analizados a través de la construcción de modelos que permiten conocer, describir y

explicar las dinámicas presentes y proyectar las tendencias futuras de desarrollo urbano de las ciudades en un periodo determinado.

Plotnicov (1994, p. 283) enfatizó la importancia de cruzar las barreras disciplinarias para estudiar los sistemas urbanos regionales. Precisa que el tratamiento de ciudades medias se inspiró en la preocupación por la talla y los problemas de la ciudad de México, las ciudades medias se visualizaron como un sitio de residencia alternativo y medio para contener el crecimiento del entonces Distrito Federal. Es así, que la talla de las ciudades grandes, no implican ambigüedad, pero las de menor tamaño forman una categoría difusa. En su opinión el crecimiento urbano descontrolado que apareció con la extensión de los asentamientos humanos irregulares en las ciudades industriales del norte de México y en aquellas en las que el turismo adquirió importancia, muestra que los incentivos económicos constituyen los determinantes principales de las decisiones de reubicación residencial en las ciudades medias. Chávez (1996, p. 4) por su parte, centró la atención en el crecimiento urbano acelerado de las ciudades medias y pequeñas proponiendo iniciativas de planeación para regular las tendencias de crecimiento desordenado.

Investigaciones actuales revelan el fenómeno de cambio en el espacio y la significativa importancia económica que ostentan las ciudades medianas. Álvarez de la Torre (2016) examina la evolución de los modelos espaciales de 32 ciudades medianas en el país, analizando la morfología de su crecimiento mediante el gradiente de densidad, la estructura de edad de la población y la tenencia de viviendas con datos censales de las décadas de 1990 y 2000. Se sostiene que el espacio urbano desarrollado durante los años noventa en estas ciudades sugiere la relevancia de la expansión y cómo esta variable impacta en la configuración del espacio urbano preexistente.

La conclusión del estudio señala que, durante la última década del siglo XX, las ciudades medianas experimentaron una transformación que alteró la estructura espacial de la distribución poblacional y del mercado inmobiliario. Estas ciudades

tienden a ser menos concéntricas y adoptan otro tipo de organización espacial, indicando que el cambio intraurbano, independientemente de la morfología, demuestra que la estructura interna de las ciudades medianas ya no sigue un patrón centralizado. A partir de esto, se plantea la hipótesis de que la estructura espacial de las ciudades medianas está más vinculada a la temporalidad del espacio urbano que a la distancia al centro. Se anticipa que el creciente protagonismo en la economía regional puede resultar en la formación de relaciones económicas y funcionales con otras localidades urbanas, dando lugar a la creación de zonas metropolitanas que necesitan ser identificadas, delimitadas y estudiadas como un conjunto de espacios, en lugar de forma aislada.

Para ampliar la comprensión de la estructura y funcionamiento de las ciudades, se sugiere considerar indicadores sociodemográficos, de vivienda y económicos, así como del entorno natural y construido. Esto incluiría tanto datos de cohorte transversal como longitudinal, proporcionando una visión actualizada. La topografía, que influye en el crecimiento de las ciudades y la intensidad del uso del suelo urbano, generalmente no se incorpora como factor en la metodología del análisis de las formas urbanas.

Los estudios longitudinales con cohortes diferentes permiten la identificación de cambios en la estructura de las ciudades, sus dinámicas, tendencias y las características del desarrollo urbano a lo largo de períodos históricos. Para comprender el estado actual de las ciudades, es crucial examinar las dinámicas intraurbanas para identificar la evolución y emplear estrategias de planificación apropiadas que mejoren su funcionamiento y el bienestar de sus residentes.

Según García, Valderrama y Neme (2019, p. 19), las ciudades de tamaño medio tienen un peso económico relativo considerable, medido por el Producto Interno Bruto (PIB), superando a otros tipos de aglomeraciones urbanas. El comportamiento de estas ciudades actúa como un mecanismo subyacente que impulsa la actividad económica en los municipios y regiones con los que se relacionan, y en cierta medida,

a nivel nacional. Las conexiones de las ciudades medianas, tanto hacia adelante (con ciudades de mayor jerarquía) como hacia atrás (con ciudades más pequeñas y áreas rurales), expresan su potencial como puentes económicos. En resumen, el papel socioeconómico de las ciudades medianas deriva de su posición intermedia entre las grandes urbes, las ciudades más pequeñas y las zonas rurales cercanas.

En este orden de ideas, las ciudades cobran protagonismo demográfico, económico y funcional en la jerarquía de los sistemas urbanos regionales de los que forman parte. El estudio de las tendencias de urbanización en ciudades representativas es relevante desde los conceptos de la escala, la forma urbana, las dinámicas sociales y los mecanismos de producción del espacio urbano. En el ámbito de los cambios que experimentan estas ciudades mexicanas, la prospectiva propone herramientas de comprensión de la realidad y la construcción de escenarios útiles para la toma de decisiones. La territorialización de los procesos de transformación urbana fortalece la capacidad anticipatoria de los escenarios de situaciones y tendencias futuras, en este sentido la geopropectiva provee de las bases tecnológicas para generar escenarios urbanos espacialmente situados para responder a los -estrategias- retos de la ordenación del territorio y así, incidir en el desarrollo regional, el fortalecimiento de la gobernanza metropolitana y la regulación del crecimiento urbano.

En suma, resulta fundamental dimensionar y evaluar las características primordiales de los sistemas urbano-regionales que conforman el SUN, para así identificar tendencias y cuál será la expresión territorial de estos procesos en el país.

En este contexto, surgen las siguientes preguntas de investigación: ¿De qué manera se incorpora la incertidumbre en los procesos de prospectiva de la expansión urbana de las grandes ciudades? ¿Cómo el modelado y la simulación pueden aportar bases empíricas en la toma de decisiones respecto a las políticas de crecimiento urbano? ¿Cuál es la dirección y magnitud de las tendencias de la expansión urbana de

las grandes ciudades mexicanas? ¿Cuáles son las implicaciones socioterritoriales del modelo de expansión urbana actual?

Hipótesis

Las tendencias de urbanización de ciudades mexicanas representativas están condicionadas por factores biofísicos, sociales, económicos y políticos, los cuales presentan dinámicas que definen y explican los cambios territoriales y urbanos.

Objetivos

Objetivo general

Analizar las tendencias de urbanización de las grandes ciudades mexicanas al año 2050 a través de herramientas geopropectivas, con la finalidad de aportar evidencias que permitan el fortalecimiento de los procesos de Ordenamiento Territorial en el país.

Objetivos particulares.

- Comprender la forma en la que se incorpora la incertidumbre en los procesos de construcción de escenarios en el contexto de la planificación territorial a través de una consulta a expertos.
- Identificar escenarios de los cambios de uso del suelo urbano de los casos de estudio por medio de procedimientos cuantitativos de modelado y simulación territoriales; para observar las tendencias de expansión urbana al año 2050.
- Analizar las posibles afectaciones socio territoriales de los espacios urbanizables de las ciudades estudiadas; para proponer medidas previsoras en el marco de la anticipación.

Justificación del tema

Esta investigación se fundamenta en cuatro perspectivas: teórica, metodológica, práctica y social. Desde el punto de vista teórico, Borsdorf (2003) destaca la larga tradición de modelos como abstracciones de la realidad en las ciencias regionales, particularmente en Europa y Estados Unidos. Los primeros

intentos, en la década de 1920, se centraron en comprender la estructura urbana, influenciados por la escuela de ecología social de Chicago.

A lo largo de décadas, los autores de la escuela de Chicago, con enfoques y resultados diversos, buscaron representar los principios de la estructuración urbana en las ciudades estadounidenses. Posteriormente, autores alemanes retomaron el tema después de la Segunda Guerra Mundial, desarrollando modelos urbanos para diversas regiones culturales. En 1976, los geógrafos alemanes contribuyeron con modelos específicos para la ciudad latinoamericana, todos apuntando a una idea central.

En los últimos treinta años, nuevos esbozos han incorporado tendencias en la estructura urbana latinoamericana, considerando dimensiones temporales y espaciales. Estos modelos reflejan el estado actual o el desarrollo continuo, así como dimensiones en plano (latitud y longitud) o en perfil (tercera dimensión).

El autor examina la transformación espacial de la ciudad latinoamericana a lo largo de cohortes históricas desde 1820 hasta 2000. Destaca cambios significativos, como la evolución de una estructura compacta a un perímetro sectorial y de una ciudad polarizada a una fragmentada. Reinterpreta elementos socioespaciales y de desarrollo urbano, incluyendo la segregación socioespacial en forma de barrios cerrados, destacando su importancia para la ciudad contemporánea (1970-2000). Señala que el crecimiento del espacio urbano ya no se debe únicamente a la presión migratoria, sino también a la demanda y consumo de espacio, características del desarrollo de la ciudad latinoamericana.

La investigación plantea una pregunta clave: ¿Siguen siendo útiles los modelos de estructura o desarrollo urbano? Se destaca que la elaboración de modelos es una característica distintiva de la geografía urbana alemana. A pesar de la influencia de la globalización en las estructuras urbanas, la respuesta es afirmativa, ya que los modelos pueden revelar las especificidades de las ciudades latinoamericanas, mostrando tanto procesos globales como particularidades locales y regionales.

La perspectiva metodológica de la investigación rescata la modelación integrada para generar posibles bifurcaciones mediante múltiples simulaciones. La determinación de los retos y espacios de interés en cuanto a resiliencia resulta de la precisión del diagnóstico prospectivo, también de su análisis por parte de los interesados. La mirada espacial se convierte en una herramienta de mediación de gran utilidad (Voiron-Canicio et al., 2021).

A partir de la revisión bibliográfica, se identificó que la prospectiva cuenta con un enorme potencial respecto a la comprensión de las fuerzas que definen el futuro, y ha tenido diferentes aplicaciones. Ahora bien, la especificidad del abordaje geopropectivo se fundamenta en la dimensión espacial y en la atención prestada a los factores espaciotemporales en la anticipación de los cambios que han experimentado, experimentan y experimentarán las ciudades. La modelación de escenarios espaciales a diferentes horizontes de tiempo ratifica que la geografía y los estudios urbanos proveen bases teóricas y analíticas para cohesionar a través de las herramientas de la geopropectiva la metodología integrada para elaborar los escenarios espacialmente situados que den cuenta de las tendencias de urbanización en ciudades específicas para el año 2050. Las perspectivas práctica y social delinean el carácter preventivo y resolutivo de los escenarios y tendencias de transformación urbana que anticipen y retroalimenten los procesos de planeación y ordenamiento territorial de las ciudades en México.

Por otro lado, la expansión del Sistema Urbano Nacional (SUN) y la urbanización experimentada en las últimas cinco décadas presentan un desafío significativo para los diversos actores sociales en México, quienes se ven confrontados con la tarea de planificar un desarrollo urbano que sea sostenible e inclusivo. Dada la diversidad tanto del territorio como de la población mexicana, resulta imperativo diseñar políticas que aborden las desigualdades territoriales y, de esta manera, contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las ciudades mexicanas.

Es esencial que la planificación del desarrollo considere la dimensión territorial, reconociendo el entorno urbano como el espacio principal para la implementación de diversas políticas y acciones. El reto consiste en establecer una política urbana que fomente el desarrollo de un sistema de ciudades interconectadas entre sí y con el medio ambiente. Al mismo tiempo, es perentorio promover políticas intraurbanas que contribuyan a lograr ciudades más equitativas e inclusivas.

En el ámbito internacional, ONU-HABITAT propone que el nuevo urbanismo y un crecimiento inteligente buscan recuperar la viabilidad del desplazamiento a pie y los beneficios comunitarios de la vida urbana. Esto implica reducir el consumo de suelo, aliviar la congestión del tráfico y facilitar un mayor acceso a los lugares de trabajo. En este contexto surge la "Nueva Agenda Urbana", que señala que muchas ciudades en todo el mundo se han expandido hacia periferias distantes, alejándose significativamente de sus límites formales, generando alta fragmentación y espacios abiertos intercalados. Esta expansión ha llevado a una drástica reducción de las densidades, afectando la capacidad de las ciudades para generar economías de aglomeración y aprovechar el potencial de la urbanización. Muchas ciudades han crecido sin una planificación adecuada de las calles urbanas (con estructuras deficientes de nodos y conexiones) y una integración ineficiente, si es que existe.

En este sentido, las Extensiones Planificadas de la Ciudad (EPC) se presentan como herramientas poderosas de cambio que pueden ayudar a las autoridades a gestionar el crecimiento urbano de manera ordenada. De lo contrario, las ciudades podrían continuar expandiéndose mediante patrones ineficientes de uso del suelo y desplazamientos cada vez más extensos, con el consiguiente aumento del consumo de energía. Las EPC tienen el potencial de prevenir expansiones desordenadas sobre vastas áreas, evitando zonas desaprovechadas y especulativas dentro de la ciudad, lo que resulta en costos prohibitivos para los servicios urbanos y la provisión de infraestructura en lugares distantes (ONU-HABITAT, 2016, p. 189).

Por su parte; de acuerdo con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, (LGAHOTDU) (Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2020) publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2016 y reformada en 2020; ésta tiene por objeto, entre otras cosas, **Artículo. 1III.** “Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, **Crecimiento**, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos” (p. 2).

En suma, se vislumbra la relevancia del estudio de las tendencias de urbanización de las ciudades mexicanas y corresponde a este apartado el desarrollo del abordaje teórico-metodológico a través de la mirada espacial de la ciudad como objeto de estudio del paradigma del urbanismo; así, se recurre a teorías clásicas de la escuela francesa de sociología, se transcurre a la mirada metodológica y se aterriza en un ejercicio de elección de ciudades susceptibles a ser estudiadas en su contexto regional. Lo anterior, con la finalidad de aportar bases analíticas, empíricas y espaciales que apoyen la toma de decisiones en materia de planificación urbana, ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

Capítulo 1. Fundamento teórico: del giro espacial a la teoría urbana crítica y su materialización en la complejidad territorial.

En esta sección se parte del reconocimiento de la naturaleza compleja de los sistemas de asentamientos humanos; desde la postura teórica de la espacialidad; la producción del espacio, en el contexto de la teoría urbana crítica; para comprender las fuerzas generadoras/modificadoras del espacio urbano. Desde la postura epistémica estructural-funcionalista; se adopta al enfoque de las ciencias de la complejidad y los sistemas complejos; para comprender el funcionamiento de los sistemas urbano-regionales y sus subsistemas. Para lograr este gran objetivo, es necesario acogerse al enfoque metodológico de la geopropectiva; que a partir de la identificación de la no-linealidad de los procesos territoriales, permite modelar y simular, lo que en términos de probabilidad podría suceder en un futuro respecto a la transformación urbana. Valencia (2004) identifica cuatro principales hitos que abordan los estudios del fenómeno urbano en el siglo XX, a saber: La Escuela de Chicago, La Escuela Francesa de sociología urbana, la Nueva Geografía y la Ciudad Informacional.

1.1. El giro espacial

El giro espacial es un movimiento académico/intelectual que designa el papel del espacio en las ciencias sociales y las humanidades. El resultado es que, se reconoce que el *espacio* es una construcción social. Sin embargo, el giro espacial tiene una base sustantiva que implicó una reelaboración de la noción y significado de la espacialidad, para exponer una perspectiva de que el espacio es tan importante como el tiempo en el desarrollo de la vida humana; es así como es indisociable la importante que tiene el binomio espacio-tiempo; porque no puede ocurrir algo sin uno de los dos elementos. Así, la importancia del espacio fue reconocida por otros dominios de conocimiento; que se ha visto a su vez, influenciado por éstos.

En este contexto, Warf y Arias (2009) sugieren que el espacio puede ser el vehículo para examinar lo que significa ser interdisciplinario o multidisciplinario, para cruzar las fronteras y divisiones que han organizado la división académica del trabajo, para

revelar las culturas que impregnan las diferentes disciplinas, campos del conocimiento, y llevar estas líneas de pensamiento contrastantes a un compromiso productivo entre sí.

A manera de antecedente podemos decir que, en el siglo XIX, el espacio se subordinó progresivamente al tiempo, en palabras de Soja (1993:140) “una contextualización histórica sobre desarrollada de la vida y la teoría social que sumerge y periférica activamente la imaginación geográfica o espacial”. Es decir, el pensamiento historicista linealizó el tiempo y marginó al espacio, al postular la existencia de “etapas” temporales de desarrollo, una visión que retrataba el pasado como el ascenso progresivo e inexorable del salvajismo a la civilización, de la simplicidad a la complejidad, de la primitividad a la civilización y de la oscuridad a la luz (Warf & Arias, 2009), en suma, una visión lineal de la evolución humana.

Warf y Arias (2009) indican que la reafirmación del espacio en la conciencia moderna fue una empresa larga, lenta y dolorosa. En la década de 1920, la Escuela de Chicago intentó inyectar el espacio en el análisis urbano, un proyecto que era conmovedor por su sensibilidad a la experiencia de los inmigrantes recientes y las texturas de los vecindarios étnicos y simultáneamente condenado por su comprensión de la clase, el género, el poder y el sistema mundial.

Para seguir con el desarrollo cronológico, Soja (2009), describe como en la década de 1960, los desarrollos teóricos de Henri Lefebvre y Michael Foucault, resultaron claves para promover la idea de que la organización del espacio es fundamental para la estructura y el funcionamiento del capitalismo como un todo coherente. En este contexto, Lefebvre sostenía que el espacio debe entenderse, no simplemente como un objeto material concreto, sino también como un objeto ideológico, vivido y subjetivo. En este sentido, el Marxismo, fue el catalizador de la teoría social, en principio de David Harvey, actor fundamental en el desarrollo de la revolución crítica del espacio y la espacialidad. A este autor, habría que sumarle otros, como Edward Soja, Manuel Castells y Peter Marcuse.

Así, en palabras de Warf y Arias (2009), la teoría social reposicionó la comprensión del espacio de lo dado a lo producido, llamando la atención sobre su papel en la construcción y transformación de la vida social y su naturaleza profundamente cargada de poder. Se destaca la plasticidad del espacio, su creación contingente como momento central en la reproducción de la vida social. La espacialización del marxismo de Harvey, y la marxificación concurrente del espacio, se centró en la estructura profunda de la producción de mercancías y la conversión de las mercancías en dinero, generando un modelo de producción y el proceso de trabajo que arroja luz sobre su transformación del tiempo y el espacio.

Soja (2009) describe que la década de 1960 vio una explosiva agitación urbana que se extendió por todo el mundo, de la que surgió una nueva y revolucionaria forma de pensar sobre el espacio y los efectos llenos de poder de la espacialidad específicamente urbana. Mientras se desarrollaba la llamada revolución cuantitativa y teórica en geografía, principalmente angloamericana; en París una nueva forma de pensar el espacio y sus efectos comenzaba a gestarse, revirtiendo un centenar de años de hegemonía historicista en los que la causalidad espacial específicamente urbana, lo que más tarde se llamaría el estímulo de la aglomeración urbana, quedó sepultada bajo el privilegio de la historia y discursos teóricos sociales.

Hasta finales de la década de 1960, el único movimiento académico significativo que promovía una perspectiva espacial contundente era la Escuela de Ecología Urbana de Chicago. A manera de ejemplo, destacan Chorley and Haggett (1967), quienes ven los modelos como un vínculo entre observación y teoría, y el resultado de su argumento es un paradigma basado en modelos que puede unificar la geografía. Al activar y empoderar la causalidad espacial urbana a través de procesos ecológicos, vieron a la ciudad como la “personificación de la naturaleza real de la naturaleza humana ...una expresión de la humanidad en general y específicamente de las relaciones sociales generadas por la territorialidad” (Janowitz 1967 citado por Soja, 2009). Para la mayoría de los científicos sociales, esta espacialización ecológica fue demasiado lejos y, después de la Segunda Guerra Mundial, la influencia de la Escuela

de Chicago se deterioró, manteniéndose viva solo entre la economía y la geografía urbanas.

En contraparte, en la década de 1960, en París se promovía un movimiento, que daría origen al giro espacial, encabezado por Henri Lefebvre y Michel Foucault. Sabemos muy poco acerca de cómo se influyeron mutuamente, si es que lo hicieron, pero su copresencia en París en este momento inestable es innegable y también lo es su desarrollo casi simultáneo de ideas esencialmente similares sobre el significado ontológico del espacio y las poderosas fuerzas que emanan de la espacialidad de la vida humana (Soja 1989, 1996). Las coincidencias, literal y figurativamente, son notables (Soja, 2009).

Foucault (1986) preguntó por qué tantos piensan en el tiempo como movimiento, dinámica, dialéctica, desarrollo, proceso, mientras que el espacio se considera un fondo fijo, muerto y sin problemas, el escenario o contenedor de los procesos sociales y la historia. Esta subordinación del espacio y el pensamiento espacial se trasladó a través de un historicismo social arraigado que ha dado forma a todas las ciencias sociales, así como el materialismo histórico esencialista de Marx. Lo que se necesitaba era un re-empoderamiento y reequilibrio de lo espacial geográfico con respecto a este historicismo social privilegiado, sin negar las percepciones interpretativas extraordinarias de este último.

Tanto Lefebvre como Foucault desarrollaron la idea de que los modos existentes de pensamiento espacial no eran adecuados para la tarea de crear una paridad ontológica y epistemológica entre el espacio y el tiempo, la geografía y la historia. Por lo tanto, cada uno se propuso construir un modo alternativo más completo y enriquecido de pensar sobre el espacio que se basaría en las fortalezas de los modos espaciales de pensamiento existentes, pero también iría más allá de ellos para abrir nuevas oportunidades para la formación del conocimiento. Algo así ya había sucedido en física, con la tríada espacio-tiempo-materia / energía; ahora era el momento de hacer algo similar, análogo si no homólogo, en las ciencias humanas, una

triple dialéctica de las imaginaciones temporal-histórica, espacial-geográfica y social-sociológica (Soja, 2009).

Esta difusión reconfigurativa del pensamiento espacial ha progresado por etapas, avanzando con gran desigualdad en las ciencias sociales, pero con un efecto inusualmente amplio en todas las humanidades. La etapa inicial de difusión ha sido simplemente aditiva, involucrando el uso generalizado de terminología espacial y metáforas como mapeo, regiones, lugar, espacio, territorio, ubicación, geografía, cartografía para sugerir al menos una espacialidad dimensional a cualquier tema que se esté discutiendo. Se ha asistido por las nuevas tecnologías de la información, comunicaciones multimedia y de Internet, especialmente teniendo en cuenta la persistencia de tales términos y abarca sugerentes como el ciberespacio y el uso generalizado de GPS, SIG, y *Google Earth*. La creciente atención a los procesos de globalización económica y ambiental también ha sido un factor importante en la difusión de una amplia superposición del discurso espacial.

En suma, el giro espacial “plantea una nueva interpretación de la espacialidad urbana desde una perspectiva interdisciplinaria que integra las dimensiones materiales e inmateriales del espacio y las formas en que estos devienen en lugares” (Araya-Ramírez, 2018, p. 553).

1.2. Teoría Urbana Crítica (TUC)

El giro espacial es la antesala a la Teoría Urbana Crítica (TUC), que se ocupa fundamentalmente de la problemática específicamente espacial de la formación y reproducción del capitalismo en espacios urbanos; se trata de las aportaciones sobre las formas espaciales de la estatalidad moderna, con especial énfasis en el modo en que el proceso de globalización transforma la territorialidad del Estado-Nación y la configuración de las jerarquías institucionales en términos de escala.

La Teoría Urbana Crítica (TUC), es la obra producida por teóricos urbanos radicales o de izquierdas, post-68, por ejemplo: Lefebvre, Harvey, Castells, Marcuse; entre otros. Ésta rechaza las divisiones disciplinares y las formas de conocimiento estatistas,

tecnócratas y mercantilistas; es decir, difiere de la teoría urbana dominante; por ejemplo, de la sociología urbana de la escuela de Chicago. "En vez de reafirmar la situación actual de las ciudades como expresión de leyes transhistóricas de organización social, racionalidad burocrática o eficiencia económica, la teoría urbana crítica enfatiza el carácter política e ideológicamente mediado de espacios urbanos que están abiertos a la disputa social y son, por lo tanto, maleables, es decir: subraya su continua (re)construcción como emplazamiento, medio y resultado de relaciones sociales de poder históricamente específicas" (Brenner, 2017, p. 234).

La TUC se apoya en una relación antagónica no sólo frente a los saberes urbanos heredados, sino más en general frente a las formaciones urbanas existentes. Insiste en que otra forma de urbanización, socialmente justa, sostenible y más democrática, es posible, aunque actualmente esté siendo reprimida por los mecanismos institucionales y las prácticas e ideologías dominantes. En resumen, la teoría urbana crítica incluye la crítica de la ideología (incluyendo las ideologías científico-sociales) y la crítica del poder, la desigualdad, la injusticia y la explotación, dentro de y entre ciudades.

Pero la noción y, más específicamente de teoría crítica, no es un mero término descriptivo, está determinada por el contenido socio-teórico derivado de varias ramas de la filosofía social ilustrada y post ilustrada, especialmente la obra de Hegel, Marx y de la tradición marxista occidental. Además, el foco de la crítica producida por la teoría social crítica ha evolucionado significativamente a lo largo de los últimos siglos de desarrollo capitalista. La obra de Marx y de la Escuela de Frankfurt se produjeron en dos fases del capitalismo: la fase liberal-competitiva y la fase fordista-keynesiana; por lo que se puede concluir, que las condiciones actuales, no son las mismas. Es así como el autor se plantea la pregunta de ¿dónde se sitúan los problemas urbanos dentro del proyecto general de la teoría social crítica? En la Escuela de Frankfurt, la teoría crítica suponía la crítica de la mercantilización, del estado y de la ley, incluyendo sus mediaciones, por ejemplo, a través de las estructuras familiares, las manifestaciones culturales y las dinámicas psicosociales.

1.3. Desarrollo geográfico desigual

En el contexto de la Teoría Urbana Crítica, Harvey (2006) se ha ocupado del estudio de las formas en que el capitalismo genera, de manera simultánea, paisajes de riqueza y de pobreza, su objetivo es identificar una teoría de campo 'unificada' del desarrollo geográfico desigual. En pos de este objetivo, ofrece varios temas generales relacionados con la dinámica del capitalismo: que la lógica de la acumulación de capital no puede separarse de los ritmos y patrones de la vida cotidiana y el "sentido común"; que la transformación de los sistemas de producción conlleva inevitablemente la transformación tanto de la naturaleza como de las personas; que las crisis y las devaluaciones de lugares son una parte normal, no accidental o inusual, del desarrollo capitalista; que el impulso del capitalismo por acelerar los ciclos de producción ha llevado a una larga serie de compresiones espacio-temporales que reconfiguraron periódicamente las geografías de centralidad y periferia; y que existen contradicciones fundamentales entre la lógica territorial del estado capitalista, con su énfasis en las fronteras y las infraestructuras fijas en el espacio absoluto, y la necesidad de que el capital se mueva libremente a través de las fronteras en un espacio relativo. Todos estos fenómenos sustentan y, a su vez, son moldeados por luchas de clases en múltiples escalas espaciales.

La reducción de la pobreza prometida por el libre comercio, los mercados abiertos y las estrategias neoliberales no se han materializado en la realidad. Además, las prácticas de explotación del capitalismo respaldadas por actividades políticas, militares y geopolíticas de poderosos estados-nación involucrados en la explotación imperialista, colonial / neocolonial, someten a toda la población a un desarrollo geográfico desigual. Según Harvey: 'El desarrollo geográfico desigual se interpreta como el producto de un proceso de difusión diferenciado desde el centro que deja residuos de anteriores épocas o se encuentra con focos de resistencia hacia el progreso y la modernización que promueve el capitalismo' (Harvey, 2006, p. 72).

El desarrollo geográfico desigual reproduce diferentes caminos en los que diferentes grupos sociales han incrustado materialmente su sociabilidad. Harvey

señala que la teoría debe entenderse como una estructura evolutiva de argumentación perceptiva a los encuentros con las formas multifacéticas en las que los procesos sociales están recíprocamente incrustados en la red de la vida. El desarrollo geográfico desigual es el resultado de los procesos mediante los cuales nos hacemos nosotros mismos y nuestro mundo a través de actividades transformadoras. Smith (2020) agrega que la comprensión del desarrollo geográfico desigual depende de la comprensión de "la producción de la naturaleza" a través de las actividades capitalistas. Todas las sociedades y cualquier forma de gobierno, ya sea teocracia, imperio, plutocracia urbana u orden feudal, dependen de la generación y apropiación excedentarias (que viene en una variedad de formas) por una cierta categoría de poder de clase.

El autor ha caracterizado sistemáticamente el tema del excedente o acumulación de capital de la siguiente manera:

La actividad es expansiva y el crecimiento es inevitable;

El crecimiento es sostenido;

La lucha de clases es endémica;

El cambio tecnológico es inevitable;

El sistema es contradictorio;

Las crisis son inevitables; y

Hay devaluación de los excedentes si no se absorben.

Harvey (2006) se compromete a explorar la teoría explícita del desarrollo geográfico desigual para comprender la acumulación de capital. Ha construido su teoría en varios pasos. Los principales pasos teóricos son el intercambio de mercado; las leyes coercitivas de la competencia espacial; divisiones geográficas del trabajo; competencia monopolística; aceleración y aniquilación del espacio a través del tiempo; infraestructuras físicas para la producción y el consumo; la producción de regionalismo la producción de escamas; sistemas territoriales de administración política; y la geopolítica del capitalismo. También ha incorporado tres pasos más para comprender la política de las luchas sociales entre clases y facciones de clases

mientras teoriza el desarrollo geográfico desigual. Son movimientos sociales y acumulación por despojo; conflictos en torno a la reproducción ampliada del capital; y conflictos sobre la incorporación material de los procesos sociales en "la red de la vida". Harvey cree que, si el capitalismo sobrevive a través de un desarrollo geográfico desigual y si esencialmente denota un desarrollo geográfico desigual, entonces, uno tiene que buscar un marco teórico alternativo para abarcar este hecho. Harvey es bastante audaz en su viaje hacia una formulación teórica y una exposición empírica, que traspasa las fronteras disciplinarias.

A manera de conclusión, después de realizar este recorrido a través del fundamento teórico, podemos afirmar que, si bien durante el siglo XX los hitos que abordaron el fenómeno urbano fueron principalmente La Escuela de Chicago, La Escuela Francesa de sociología urbana, la Nueva Geografía y la Ciudad Informacional; durante lo que va del siglo XXI, han retomado fuerza los enfoques como la Teoría Urbana Crítica y se han incorporado miradas como la Geoprospectiva. No se podría comprender el estudio la ciudad y el urbanismo, sin la integración del sistema económico en la ecuación, de tal suerte que el espacio urbano es comprendido como el ejercicio de diferentes poderes y en diferentes escalas; en este contexto, resulta fundamental comprender las fuerzas generadoras de este espacio urbano y las luchas que se dan en torno a él. Particularmente, resulta ilustrativo "espacializar" el proceso de urbanización a través de la identificación de las tendencias futuras.

Capítulo 2. Marco referencial

Esta sección tiene por objetivo la recopilación y sistematización de los precedentes de este trabajo desde cuatro enfoques: los antecedentes del proceso de urbanización de las ciudades mexicanas, el teórico-metodológico, el empírico que da cuenta de los casos de estudio relacionados; y los trabajos que refuerzan la justificación de esta investigación.

En primer término, este trabajo se circunscribe a la geografía urbana que tiene por objeto de estudio el espacio geográfico urbano, que es un campo complejo y multidisciplinario; ya que no es posible entender el fenómeno urbano desde una sola disciplina académica (Guilbe, 2012). Un aspecto central de la geografía urbana es el estudio del surgimiento y evolución de la ciudad.

En la Figura 1. Síntesis de la revisión de los antecedentes, podemos observar que, en términos generales, los trabajos revisados pueden ser agrupados en tres grandes rubros:

- 1) los que aportan elementos teórico-metodológicos;
- 2) los de naturaleza eminentemente empírica y
- 3) aquellos en los que se refuerza la fundamentación de esta investigación.

A su vez cada uno de estos grupos puede descomponerse, en cuanto al inciso 1), tiene tres elementos:

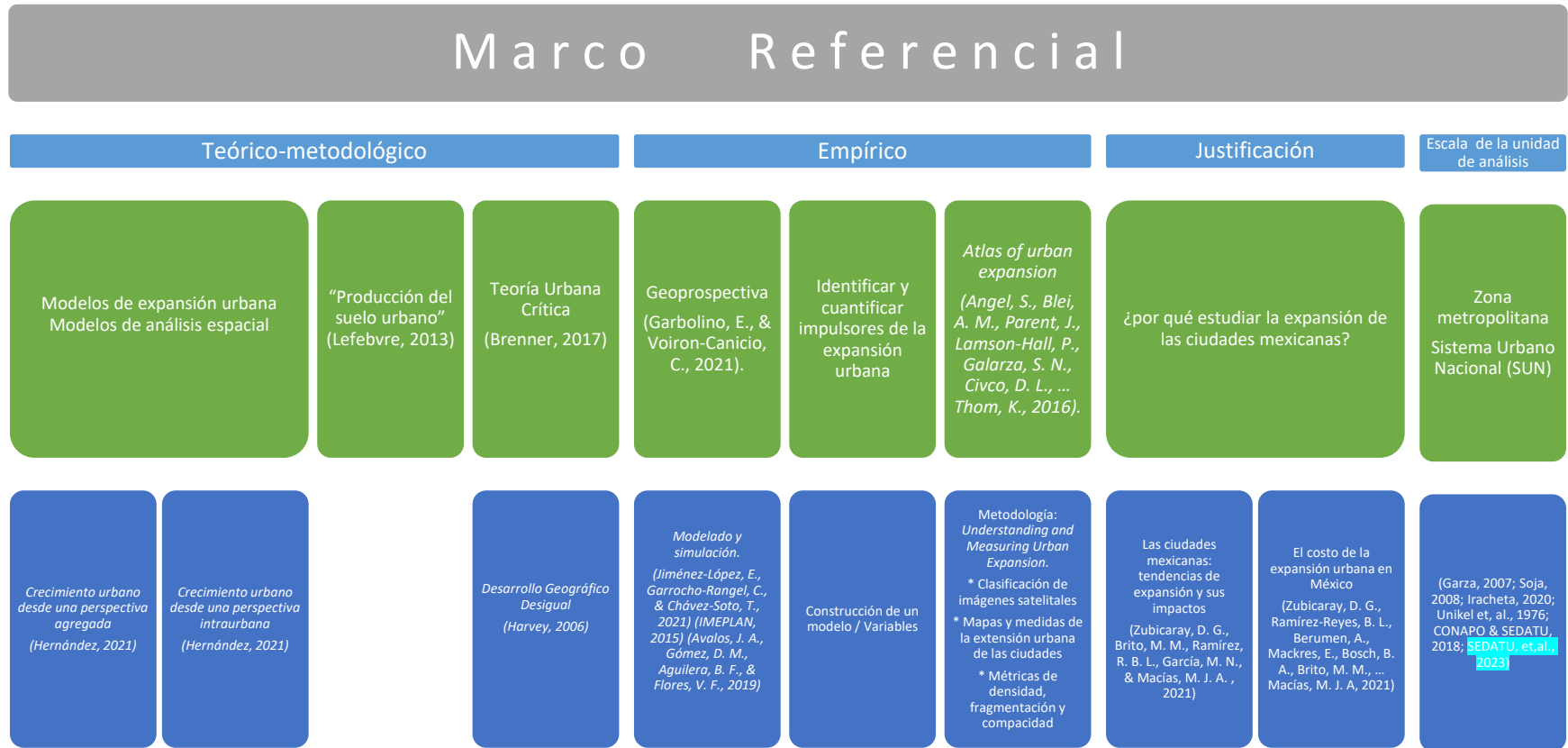
- a) modelos de expansión urbana (aquellos que ven al crecimiento urbano desde una perspectiva agregada y aquellos que ven al crecimiento urbano desde una perspectiva intraurbana (Ramírez, 2021);
 - b) lo que refiere a la "producción del suelo urbano" (Lefebvre, 2013) y
 - c) de la Teoría Urbana Crítica (Brenner, 2017), particularmente el Desarrollo Geográfico Desigual (Harvey, 2006)
-

Por otra parte, el inciso 2) tiene tres componentes:

- a) el enfoque de la Geoprospectiva (Garbolino & Voiron-Canicio, 2021), particularmente lo que refiere al modelado y simulación de ciudades con una visión prospectiva (Avalos et al., 2019; IMEPLAN, 2015; Jiménez-López et al., 2021)
- b) la identificación y cuantificación de los impulsores de la expansión urbana a partir de la construcción de un modelo heurístico
- c) un atlas de la expansión urbana a nivel global que da seguimiento al proceso de urbanización de 200 ciudades en el mundo (Angel et al., 2016)

Finalmente, el inciso 3) retoma dos trabajos que ayudan a responder a la pregunta ¿por qué estudiar la expansión de las ciudades mexicanas? a partir de las tendencias, sus impactos y los costos asociados a este fenómeno (Zubicaray, Brito, et al., 2021; Zubicaray, Ramírez-Reyes, et al., 2021). En las siguientes páginas se describen con más detalle los hallazgos.

Figura 1. Síntesis de la revisión de antecedentes



Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura

2.1. Antecedentes del proceso de urbanización en ciudades mexicanas

El universo nacional es amplio, Unikel et, al. (1976: 164) plantearon tempranamente la pertinencia del análisis en escala nacional para estar en posibilidad de incursionar en aspectos específicos y en áreas territorialmente más reducidas para análisis profundos. Siguiendo estas ideas, sin menoscabo de las desigualdades regionales, el autor sugiere realizar análisis imparciales sobre el desempeño de los sistemas regionales. Lo anterior reafirma para este estudio la pertinencia del análisis en la escala intermedia constituida por la configuración de los sistemas urbanos regionales en el país.

Actualmente las ciudades albergan el mayor porcentaje de población a nivel mundial y la tendencia es al alza en los siguientes años. El proceso de urbanización en el mundo se enfrenta a problemas de diferente orden, por ejemplo, la desigualdad social y los impactos del cambio ambiental global. Al respecto, se proyecta que para el año 2030, la población urbana de los países desarrollados se duplicará, mientras que el área cubierta por ciudades se triplicaría (ONU-HABITAT, 2016).

Este proceso de expansión urbana no tiene sólo consecuencias en términos de la ampliación de superficie urbana, sino, de consumo de energía y eleva las emisiones de gases de efecto invernadero. Este proceso de urbanización representa desafíos y oportunidades; que demanda una planeación territorial integral.

En México, el desarrollo urbano se ha dado aparejado, inicialmente, a un proceso de industrialización y, luego, de terciarización económica que dejó atrás la hegemonía de la producción agrícola y el mundo rural (Gonzalez & Larralde, 2019, p. 12).

El Sistema Urbano Nacional (SUN), materializa un marco contextual de las ciudades mexicanas, surge como un esfuerzo por consolidar una base conceptual y metodológica, que se materializa como una herramienta para el diseño de: políticas públicas territoriales, asentamientos humanos y para la promoción del desarrollo urbano y regional (CONAPO & SEDATU, 2018). Además del SUN, la política nacional emprendió otros retos que involucraron la creación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y

Desarrollo Urbano; ambas adoptaron principios enmarcados como el Derecho a la Ciudad e iniciativas como la Nueva Agenda Urbana (CONAPO & SEDATU, 2018, p. 7).

Para el año 2018, el SUN estaba conformado por 401 ciudades, de las cuales 74 eran zonas metropolitanas, caracterizadas por su tamaño e intensa integración funcional; 132 conurbaciones, es decir, la continuidad física entre dos o más localidades que constituyen un conglomerado y 195 centros urbanos, que son localidades individuales (CONAPO & SEDATU, 2018).

Sobre el SUN, tanto los académicos como los tomadores de decisiones tienen nociones y opiniones coincidentes en señalar el rápido crecimiento y multiplicación de las ciudades en México y en el mundo. De una revisión sobre este tema destacan, por su carácter pionero: El desarrollo urbano de México (Unikel et al., 1978); Sistema de ciudades y distribución espacial de la población en México (CONAPO, 1991), Evolución de las ciudades de México 1900-1990 (CONAPO, 1994), La transformación urbana de México, 1970- 2020 (Garza, 2010); (CONAPO & SEDATU, 2018) así como la misma Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (SEDATU, 2021).

La identificación de las ciudades integrantes del SUN se realiza utilizando criterios establecidos en trabajos anteriores (CONAPO, 1991 y 1994; Garza, 2010 y Unikel et al., 1978) y con base en la experiencia de las instituciones de gobierno participantes en la definición del sistema. Los criterios que captan o representan rasgos específicos de las formas producidas por la urbanización en México y distingue cuidadosamente estos rasgos de otros más útiles para la clasificación. Asimismo, tratan de no confundir procesos de cambio social, algunos de los cuales no saben si son resultado de la urbanización o del desarrollo económico.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, México experimentó un proceso acelerado de urbanización, impulsado por el rápido crecimiento demográfico que alcanzó tasas anuales de hasta un 6.3% en localidades urbanas, en contraste con la media nacional del 3.5%. En 1900, solo el 10% de la población mexicana residía en áreas urbanas, cifra que aumentó al 20% en 1940 y alcanzó el 50% en la década de los setenta, con 115 ciudades, incluyendo

tres con más de un millón de habitantes y 62 con poblaciones entre 100 mil y un millón (CONAPO & SEDATU, 2018).

Para el año 2010, más del 70% de la población se concentraba en el sistema urbano, con 384 ciudades, 11 de ellas con más de un millón de habitantes y 95 con poblaciones entre 100 mil y un millón. La Ciudad de México consolidó su posición de alta primacía y experimentó un intenso proceso de metropolización. Simultáneamente, el modelo de apertura comercial generó corredores comerciales hacia Estados Unidos en ciudades como Tijuana, Ciudad Juárez y Reynosa. En 2015, 92 millones de habitantes residían en el 2% de los asentamientos humanos, ocupando únicamente el 1% del territorio nacional (CONAPO & SEDATU, 2018).

En contraste, el 22% de la población vivía en zonas rurales distribuidas en 194,992 localidades rurales en el resto del territorio. Para 2018, el 74.2% de la población nacional residía en alguna de las 401 ciudades, con 15 ciudades que tenían más de un millón de habitantes y 102 con poblaciones entre 100 mil y un millón. Esta distribución ha acentuado un patrón de concentración y dispersión (CONAPO & SEDATU, 2018).

Las pequeñas localidades dispersas suelen ubicarse en lugares de difícil acceso, principalmente debido a las condiciones físicas del territorio y la falta de infraestructura de comunicaciones y transportes, siendo el 65% de estas localidades sin acceso a transporte público foráneo (CONAPO & SEDATU, 2018). A esto se suman rezagos como la escasez de servicios públicos, agua potable, energía y comunicaciones y transportes, relacionados con condiciones de mayor pobreza y marginación (CONAPO & SEDATU, 2018).

El Sistema Urbano Nacional (SUN) para 2018 integra 74 zonas metropolitanas con 78.6 millones de personas (62.8% del total del país), 132 conurbaciones con siete millones de habitantes (5.6%), y 195 centros urbanos con 7.3 millones de mexicanos (5.9%). Las ciudades con más de un millón de habitantes son 15, las que tienen entre 500 mil y un millón son 22, entre 100 mil y 499 mil son 64, entre cincuenta mil y 99 mil son 46, y entre 15 mil y 49 mil son 254 ciudades.

Las tres zonas metropolitanas más grandes (Valle de México, Guadalajara y Monterrey) han reducido su capacidad de atracción, pasando del 48% de la población urbana en 1980 al 35% en 2015. En contraste, ciudades como Tijuana, Juárez, León y Toluca experimentaron ritmos de crecimiento superiores al promedio urbano, aumentando su participación en la población urbana del 8.0% al 8.6% (CONAPO & SEDATU, 2018). La mayoría de las ciudades con poblaciones entre 100 mil y 500 mil habitantes experimentaron tasas de crecimiento superiores al promedio nacional, con 25 de las 63 ciudades en este grupo registrando tasas superiores al 3% anual, aumentando ligeramente su participación en el total nacional del 16.7% al 17.0% (CONAPO & SEDATU, 2018).

En lo que hace a la actualización del Sistema Urbano Nacional (2023) el Grupo Interinstitucional decidió realizar algunos ajustes metodológicos donde uno de los cambios más sustanciales fue el de establecer tres categorías para las metrópolis, dando como resultado 92 metrópolis conformadas por 421 municipios que se clasifican en: 48 zonas metropolitanas, 22 metrópolis municipales y 22 zonas conurbadas (SEDATU et al., 2023, p. 2).

Estos rápidos procesos de expansión urbana intensifican las desigualdades y disparidades socioespaciales, al mismo tiempo que superan la capacidad de los gobiernos locales para planificar nuevos desarrollos urbanos y proporcionar servicios, establecer asentamientos y fomentar la ocupación humana ocasional. Las áreas de riesgo, así como las extensas zonas periféricas, sufren de una falta de disponibilidad y calidad de áreas verdes, espacios públicos, infraestructuras urbanas, transporte y otros servicios públicos.

Como resultado, surge un mercado inmobiliario que incrementa el valor de los centros urbanos y los terrenos con un mejor desarrollo, lo cual excede la capacidad económica de la mayoría de la población. Esto da lugar a un mercado de vivienda informal en áreas no aptas para el desarrollo urbano, como lechos de ríos y áreas de infraestructura (como líneas eléctricas, oleoductos y gasoductos), instalaciones de comunicación (redes ferroviarias, carreteras, etc.), vías de transporte en zonas de alto riesgo y reservas ecológicas.

En suma, el crecimiento urbano acelerado en México ha generado desafíos en términos de planificación urbana, provisión de servicios, acceso a vivienda y espacios públicos. La concentración de la población en áreas urbanas ha intensificado las disparidades y ha superado la capacidad de los gobiernos locales para hacer frente a estas demandas. Es crucial abordar estas problemáticas para lograr un desarrollo urbano sostenible y equitativo en el país.

Conurbación y metropolización: procesos acelerados de urbanización

Desde 1976, el artículo 115 constitucional establece que la planificación y regulación deben realizarse de manera conjunta y coordinada entre los tres órdenes de gobierno cuando dos o más centros urbanos en territorios municipales de distintas entidades federativas formen o tiendan a formar una continuidad demográfica. La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) define este fenómeno como "conurbación" y, por primera vez, introduce la definición de zona metropolitana como aquellas áreas de población o conurbaciones que, debido a su complejidad y relevancia, constituyen una unidad territorial de influencia dominante y de importancia estratégica para el desarrollo nacional. Para gestionar esto, se establece la elaboración de Programas Metropolitanos y de Zonas Conurbadas (Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2020).

El concepto de metropolización incluye ciudades que pueden o no estar conurbadas, considerando criterios como tamaño de población, concentración de capital humano, infraestructura, funciones sociales y económicas, así como su integración funcional entre demarcaciones municipales.

En 1960, se estimaba la existencia de 12 zonas metropolitanas que concentraban el 25% de la población nacional. En 1990, este número aumentó a 37, albergando el 39% de la población, y para 2015 se definieron las actuales 74 zonas metropolitanas que concentran casi el 63% de la población nacional y el 76% del PIB nacional (SEDATU, 2021).

A lo largo del tiempo, los criterios de caracterización y delimitación de las zonas metropolitanas han experimentado modificaciones. Aunque desde el año 2000 existe una

definición oficial a cargo de equipos interinstitucionales (inicialmente CONAPO, INEGI y la entonces SEDESOL, y después SEDATU, INEGI y CONAPO), es necesario analizar la clasificación resultante y sus efectos en la planificación, especialmente en el acceso a los recursos fiscales (SEDATU, 2021).

El fenómeno metropolitano se extiende por todo el territorio nacional y abarca un total de 417 municipios, con dieciséis zonas metropolitanas ubicadas en un solo municipio y siete que superan los límites de una entidad federativa. La mayor aglomeración se presenta en el Valle de México, con 76 entidades administrativas locales y tres estatales, seguida por la Zona Metropolitana de Puebla, que implica la coordinación entre 39 municipios y dos estados (SEDATU, 2021).

De las 74 zonas metropolitanas del país, siete se encuentran en la frontera norte con Estados Unidos y dos en el sur, en la frontera con Guatemala y Belice. Estas ciudades albergan a 7.4 millones de habitantes y mantienen relaciones cotidianas significativas con las áreas al otro lado de las fronteras nacionales, lo que tiene gran relevancia económica y social para su desarrollo, incluyendo fenómenos específicos de migración, abastecimiento y empleo que requieren acuerdos binacionales para regular y gestionar sus procesos urbanos (SEDATU, 2021).

El crecimiento de la población en las zonas metropolitanas presenta una tasa media de 1.4%, ligeramente superior a la tasa nacional del 1.1%. Sin embargo, las metrópolis con poblaciones de uno a cinco millones de habitantes muestran una tasa media de 1.8%, mientras que las de mayor tamaño apenas alcanzan el 0.8% (SEDATU, 2021).

Las principales zonas metropolitanas del país son centros neurálgicos de poder político y económico, albergando las capitales de las 32 entidades federativas. Además, concentran espacios clave para la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, son centros para el desarrollo del arte y la cultura urbana, y sirven como puntos de conexión con redes internacionales de conocimiento, tecnología y comercio. Entre 1980 y 2010, la expansión urbana de las zonas metropolitanas fue siete veces mayor en promedio, mientras que su población se duplicó en el mismo período. Esto evidencia un modelo de expansión

altamente disperso con densidades de población muy bajas, procesos de especulación y cambios de uso de suelo en las tierras periféricas, exacerbando las desigualdades territoriales entre los espacios urbanos y rurales. Dentro de las zonas metropolitanas, esto se refleja en el aumento de las distancias de desplazamiento, que en promedio duran más de una hora y, en algunos casos, superan el doble, así como en la degradación ambiental y paisajística asociada a la expansión física de los espacios periurbanos metropolitanos. Además, persisten problemas significativos en términos de servicios públicos, con desafíos asociados a la justicia socioespacial en áreas como salud, educación, habitabilidad y entorno urbano, independientemente de los límites político-administrativos en los que reside la población (SEDATU, 2021). Tanto la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) como la LGAHOTDU establecen la obligatoriedad de una planificación y regulación conjunta y coordinada entre las diversas entidades administrativas en las que existan condiciones de conurbación o metropolización. Desde 2008, se integra al Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) la disposición de un Fondo Metropolitano de acuerdo con las delimitaciones identificadas por la SEDATU, CONAPO e INEGI.

2.2. Modelos de expansión urbana

En general, las características más importantes de las formaciones urbanas son: “1) el crecimiento de un espacio periférico dilatado: se da un cambio de escala de lo metropolitano a lo regional; 2) la discontinuidad del asentamiento; 3) la poli centralidad; y 4) el alto grado de movilidad de personas, bienes e información. Este proceso desigual y diferenciado no se presenta en todas las ciudades, las cuales tienen ritmos y trayectorias (incluso retrocesos) propios” (Gonzalez & Larralde, 2019, pp. 14–15)

Ampliar el proceso de la planeación en donde se incluya el entendimiento de las ciudades como compuestas por un gran número de componentes que están relacionados entre sí y que interactúan de manera intensa. Esta visión es importante en el contexto del diseño y aplicación de políticas públicas ya que, en este contexto de interrelación, no se sabe con certeza cuales pudieran ser sus efectos indirectos y no intencionados. Se introduce el concepto de complejidad, cuáles son sus temas de investigación, métodos y herramientas y cómo se han aplicado al tema de las ciudades y las políticas públicas,

haciendo una extensa revisión bibliográfica de casos de aplicación. Prosigue con un breve repaso sobre el tema del modelado y sus herramientas computacionales, incluyendo la perspectiva de las ciencias sociales computacionales (Sandoval, 2018, pp. 10–11).

El estudio del crecimiento de las ciudades se ha abordado desde diferentes perspectivas; en principio demográficas, que lo conciben como la diferencia en el tamaño de una población en dos momentos del tiempo diferentes. Por su parte, la expansión física de la ciudad es vista como la anexión de espacios al continuo del suelo urbano, clasificado como tal. Generalmente, se asocia al crecimiento de la población con el crecimiento espacial de la ciudad.

Ramírez (2021) indica que hay dos enfoques fundamentales para estudiar y explicar el crecimiento de las ciudades. El primero se centra en el crecimiento urbano de manera agregada, ya que no identifica factores ni elementos relacionados con el espacio natural ni su influencia en las actividades intraurbanas, ni cómo se manifiestan en los usos del suelo urbano. Esta perspectiva considera la ciudad como una entidad indivisible, sin asumir diferenciación con respecto al espacio intraurbano. Por otro lado, el segundo enfoque, que es desagregado territorialmente, ve la ciudad como un espacio donde existe una lógica que estructura la actividad económica y poblacional en diversos patrones de localización interna, y estos se reflejan en los usos del suelo resultantes de esa lógica.

En el caso del crecimiento urbano desde una perspectiva agregada, la principal preocupación se centra en el tamaño a largo plazo, la especialización económica de las ciudades y su relación con el tamaño. Además, se presta atención a la participación de cada ciudad en un sistema urbano funcional, donde la ciudad en sí desempeña un papel crucial en un grupo de ellas, siendo la interacción entre ellas la característica más relevante. (Ramírez, 2021, p. 25) (Tabla 1).

Tabla 1*Estudios sobre crecimiento urbano desde una perspectiva agregada*

Autores	Argumentos centrales
Jacobs (1969)	El crecimiento de las ciudades es resultado de la interacción de su actividad residencial
Henderson (1974)	El crecimiento de las ciudades es resultado de la presencia de economías de escala (EE). Dichas EE configuran también los patrones de especialización económica urbana.
Clark (1951), Mills&Tan (1980), Glaeser&Kahn (2001)	El tamaño de las ciudades influye de manera importante en las densidades al interior de las ciudades.
Henderson, Kuncoro&Turner (1955), Duranton&Puga (2001)	El crecimiento urbano es resultado de los patrones de innovación
Kolko (1999)	El crecimiento urbano es resultado de las actividades manufacturera y de servicios
Glaeser&Kahn (2001)	El crecimiento urbano es resultado de la localización y la descentralización del empleo
Overman&Ioannides (2001), Negro&Henderson (2003)	El tamaño de las ciudades configura diversas interacciones económicas, demográficas y de otros tipos
Kim (1995) y Holmes&Stevens (2004)	El crecimiento urbano es resultado de los patrones de especialización económica urbana

Fuente: Ramírez (2021 p. 25).

Crecimiento urbano desde una perspectiva intraurbana

Las perspectivas teóricas de crecimiento urbano en esta vertiente pretenden señalar la importancia de los patrones tanto económicos como residenciales que se dan al interior de los espacios urbanos. Asimismo, pretenden establecer una relación entre estos patrones y la estructura económica, así como la forma urbana; tales patrones se expresan en el territorio mediante los usos de suelo urbano resultantes de dicha actividad (Ramírez 2021 p. 26)

Tabla 2*Estudios sobre crecimiento urbano desde una perspectiva intraurbana*

Autores	Argumentos centrales
Von Thünen (1826), Weber (1909), Christaller (1933), Lösch (1954) y Alonso (1964)	Se destaca la importancia de localización específica de la actividad económica como factor de la estructuración de los usos de suelo
Burgess (1925), Hoyt (1939), Harris & Ullman (1945), Alonso (1964), Muth (1969) y Thrall (1987)	El crecimiento urbano tiene una relación directa con los usos de suelo existentes, demostrando que existe un patrón de localización cognoscible y específico
Bradford & Kelejian (1973), Clark & Onaka (1983), Kendig (1984), Margo (1992), Haurin & Brasington (1996), South & Crowder (1997), Bogart & Cromwell (2000) y Clark, Deurloo & Dielman (2000)	El crecimiento urbano y los patrones de usos de suelo están determinados por el estilo de vida de los habitantes, mismos que generan determinados patrones demográficos al interior de las ciudades.
Devaney (1991) y Megbolugbe & Simmons (1995)	Preferencias específicas en la adquisición de vivienda
Cervero y Landis (1995) y Garreau (1991)	Las redes de transporte afectan los patrones de urbanización
Mieszkowski y Mills (1993)	Cambios en los niveles de ingreso familiar afectan los patrones de urbanización.
Berry-Cullen y Levitt (1999)	Los niveles de la delincuencia afectan los patrones de urbanización.
Alba y Logan (1991)	Los conflictos por segregación racial afectan los patrones de urbanización.
DeGrove (1993)	Las decisiones oficiales y la intervención por planes urbanos afectan los patrones de urbanización
Tiebout (1956), Bayoh, Irwin, y Haab (2002)	Las comodidades derivadas de cambios en el nivel de servicio por surgimiento de nuevos servicios urbanos afectan los patrones de urbanización

Fuente: (Ramírez, 2021, p. 30)

2.3. Evidencias empíricas

Seto et al. (2011) realizaron un meta-análisis de la expansión global del suelo urbano; en el que reportan que la conversión de la superficie terrestre a usos urbanos es uno de los impactos humanos más irreversibles a nivel global. Impulsa la pérdida de tierras agrícolas, afecta el clima local, fragmenta los hábitats y amenaza la biodiversidad. Los autores presentan un meta-análisis de 326 estudios que han utilizado imágenes de percepción

remota para mapear la conversión de suelo urbano. Reportan un aumento mundial observado en la superficie urbana de 58,000 km² desde 1970 a 2000. India, China y África han experimentado las tasas más altas de expansión de suelo urbano, y el mayor cambio en la extensión urbana total se ha producido en América del Norte. En todas las regiones y durante las tres décadas, las tasas de expansión del suelo urbano son superiores o iguales a las tasas de crecimiento de la población urbana, lo que sugiere que el crecimiento urbano se está volviendo más expansivo que compacto. Utilizando los resultados del modelo global, los autores desarrollaron pronósticos para la nueva cobertura de suelo urbano utilizando Escenarios SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*). Sus resultados muestran que para 2030, la cobertura terrestre urbana global aumentará entre 430,000 km² y 12'568,000 km², con una estimación de 1'527,000 km² más probablemente.

En la búsqueda y sistematización de investigaciones realizadas se identificó un importante grupo de ellas que se interesan por cuantificar los impulsores de la expansión urbana; sobre todo en Asia, particularmente en Nepal, China y la India (Rijal et al., 2020; Rimal et al., 2019; Nong et al., 2018; Sahana et al., 2018; Fei & Zhao, 2019; Li et al., 2018; Song et al., 2016; Aburas et al., 2018; Liu et al., 2019; Shafizadeh-Moghadam et al., 2017; Zhou et al., 2019).

Ahora bien, hablar de la evolución del proceso de urbanización de una ciudad, evoca ideas de cambio, de transformación; de una reconstrucción de la historia de una ciudad, para así hacer una prospectiva espacial de su futuro posible; esto puede ser desarrollado con herramientas de geopropectiva, que implica la combinación de análisis espacial, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y simulaciones espaciales, diseñada para anticipar las consecuencias de una situación de crisis. Su finalidad, es conocer y prever para organizar y decidir, pero su especificidad es anticipar la evolución de un territorio comprender su dinámica espacial a mediana y gran escala, los escenarios de evolución, recomendaciones de desarrollo y sus impactos espaciales. Por tanto, la geopropectiva es inconcebible sin el modelado espacial (Voiron-Canicio & Garbolino, 2021).

La prospectiva “consiste en un proceso mediante el cual se comprenden mejor las fuerzas que moldean el futuro de largo plazo; incluyen medios cualitativos y cuantitativos o la conjunción de ambos para apreciar los indicadores y las claves características de las tendencias y desarrollos de estipulación de futuro en evolución” (Georghiou et al., 2011, citado por Fernández-Carrión, 2013, p. 124).

Por su parte, la geopropectiva surgió de la convergencia entre los estudios geográficos, de modelado y prospectivos. Su objetivo es proporcionar una base para la integración de territorios durante el proceso de exploración del futuro mediante el uso de varios métodos. Este enfoque va más allá de considerar la dimensión espacial como un simple soporte para hacer posible el futuro de los territorios. Tres campos de investigación han contribuido a su aparición: el modelado complementario, el prospectivo y el modelado del uso del suelo y los cambios en la cobertura del suelo. El artículo elaborado por Houet & Gourmelon (2014), intitulado *La géopropectiva – Apport de la dimension spatiale aux démarches prospectives*, presenta un breve estado del arte de la geopropectiva e introduce algunas recomendaciones sobre el uso de modelos.

En la intersección entre modelos espaciales, escenarios espaciales y pensamiento colaborativo sobre el futuro de un territorio determinado, el enfoque geopropectivo otorga pesos desiguales a estos tres aspectos. Étienne (2012) desarrolla un artículo que analiza hasta qué punto se puede considerar que el modelo acompañante pertenece al enfoque geopropectivo y en qué forma específica. Primero se presentan los tres pasos del procedimiento de modelado: obtener el modelo, co-construir el modelo teórico, definir y simular escenarios. Luego, el artículo analiza el grado de realismo de los modelos espaciales, la integración de diferentes escalas en el tiempo y el espacio, y el papel del modelador y los modelos desarrollados como intermediarios entre los interesados y sus territorios (Étienne, 2012).

Por otro lado, los estudios prospectivos consideran que el futuro no está determinado. El tiempo es entonces una palanca para potenciar los debates. Más recientemente, la "geopropectiva" ha integrado el espacio en las discusiones sobre posibles futuros.

Cuestiona directamente las funciones de las dimensiones espacial y temporal, especialmente la capacidad del espacio y el tiempo para jugar como intermediarios de participación. Tissière, Michel, Mahévas, & Trouillet (2018) aplican esta pregunta al caso de una pesquería en el Golfo de Vizcaya. Por un lado, demuestran que el método participativo, que combina enfoques cualitativos y cuantitativos, así como herramientas simples y complejas, permitió describir los intereses del estudio de caso e imaginar posibles cambios espacialmente explícitos. Por otro lado, también señalan que el espacio y el tiempo podrían haber sido un obstáculo para la participación (Tissière et al., 2018).

Una investigación relevante a nivel nacional, es la que desarrolló Sandoval (2018), en la que muestra un ejercicio de modelado y análisis de políticas públicas establecidas en un Programa de Desarrollo Urbano oficial, en la ciudad de Ensenada, desde la perspectiva de sistemas complejos, a través de un modelo basado en agentes. De esta forma, el autor buscó identificar como este programa afecta el comportamiento espacial de la industria y el suelo vacante que es atractivo para esta actividad. A partir de esta investigación, es posible que funcionarios públicos identifiquen lugares con alta probabilidad de violación de la normatividad urbana y en la medida de lo posible ajustar las políticas públicas.

Finalmente, se presenta un conjunto de cuatro trabajos, que realizan una investigación prospectiva respecto a las tendencias de urbanización en ciudades específicas: Ciudad de México, Guadalajara, Tepic, Toluca, Acapulco y Tijuana. A continuación, se señalan las principales características.

Ramírez (2021) publicó el libro titulado Zona Metropolitana de la Ciudad de México: crecimiento y expansión al 2040. Prospectiva territorial usando modelos de simulación urbana; que deviene de una tesis doctoral en Economía; en esta investigación se aborda el crecimiento económico y la expansión física de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y constituye un importante esfuerzo teórico-analítico de diagnóstico y prospectiva territorial, usando modelos de simulación y predicción de la expansión urbana con información histórica y grandes bases de datos.

Jiménez-López et al. (2021) presentaron un artículo titulado "Autómatas Celulares en Cascada para modelar la expansión urbana con áreas restringidas" con tres objetivos principales:

- i. Diseñar un método de modelado de carácter general basado en Autómatas Celulares en Cascada (ACC), que permita construir modelos operativos específicos para la expansión de las ciudades mexicanas. El método y sus modelos deben considerar diversas restricciones al crecimiento físico de la urbe, como calles, espacios públicos, áreas no urbanizables por normatividad, razones ambientales o límites político-administrativos, entre otras. Además, el método debe ser automatizado para ser práctico y tener un costo de operación acorde a las capacidades financieras de los gobiernos locales.
- ii. Someter el método propuesto a una prueba empírica para evaluar su capacidad para generar modelos de simulación de la expansión urbana en ciudades mexicanas. Esto implica valorar la bondad de ajuste entre las simulaciones de los modelos construidos con el método y la expansión urbana observada en tres ciudades seleccionadas por sus características contrastantes: las áreas metropolitanas de Toluca, Tijuana y Acapulco. Los resultados del modelo se evalúan mediante indicadores de bondad de ajuste global y local entre mapas, utilizando un filtro en cascada diseñado para este trabajo.
- iii. Ilustrar la aplicación del método de modelación para respaldar políticas urbanas relacionadas con la expansión de las ciudades. El IMEPLAN (2015) realizó una investigación que lleva por título "Área Metropolitana de Guadalajara. Expansión urbana. Análisis y prospectiva: 1970-2045", con esta publicación, el IMEPLAN asume su rol como forjador del conocimiento científico sobre la metrópolis, en el entendido de que los documentos técnicos que genera para la elaboración de contenidos específicos no solo contribuyen a la realización de mejores instrumentos de planeación, sino que a través de la divulgación del nuevo conocimiento técnico se construye la gobernanza tan reclamada por los habitantes de la ciudad.

Esta publicación sobre la expansión de la ciudad es el primero de varios ejemplares de una colección sobre temas metropolitanos que forman parte integral de las políticas de difusión del IMEPLAN, para socializar su papel como gestor del conocimiento especializado.

Adicionalmente, esta publicación constituye un punto de partida, un “libro blanco” que además de reflejar la tarea de documentar la forma de expansión del Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), contribuye a orientar la reflexión, el debate y el interés por profundizar en temas adicionales y fundamentales para conducir el futuro de nuestra metrópoli.

Otro punto relevante de esta investigación es la metodología que utilizaron, que parte de la premisa de observar las ciudades sin sesgos económicos o políticos, en el entendido de que, a pesar de la particularidad propia de cada una de ellas, cuando se decantan estas características subyacen los problemas comunes que permitirían trabajar en una posterior etapa con el fin de encontrar las soluciones más conducentes.

En este sentido, la aplicación de la teoría económica clásica permite estimar las diferencias entre países, regiones y ciudades a partir del área geográfica en cuestión, las características de la densidad y el grado de centralidad de las ciudades (Angel, 2014). Cabe señalar que para el estudio de esta teoría deben considerarse los siguientes factores determinantes:

- Tamaño de la población urbana.
- Nivel de ingreso de los hogares.
- Disponibilidad de suelo susceptible para urbanización.
- Costo del suelo no-urbano (tierras agrícolas) ubicado en las periferias de la ciudad.
- Costo del transporte urbano.

Adicionalmente, en un nivel menor de relevancia, otros componentes que también se deben tener en cuenta son:

- Clima.
- Aspectos socioculturales.
- Entornos políticos en cada caso.

Estos tres últimos aspectos influyen hasta cierto grado, aunque en menor proporción respecto a las cinco fuerzas económicas fundamentales referidas previamente.

Avalos et al. (2019) llevaron a cabo un trabajo titulado "Simulación del crecimiento urbano de la zona metropolitana Tepic-Xalisco, México", con el objetivo de realizar una simulación prospectiva del crecimiento urbano en esta zona hasta el año horizonte 2045. El proceso se ejecutó en dos fases:

1. En la primera fase, se aplicaron hasta tres modelos diferentes para comprobar cuál reproducía mejor la realidad espacial del territorio estudiado. Se realizó un análisis de los cambios de usos del suelo en la zona, utilizando la metodología propuesta por Pontius, Shusas y McEachern (2004) para detectar las tendencias de crecimiento, con un énfasis en el uso del suelo urbano.

2. En la segunda fase, a partir de los resultados obtenidos en la primera fase, se simuló el crecimiento urbano de la zona metropolitana Tepic-Xalisco hasta el año horizonte 2045. Se emplearon tres modelos diferentes para simular el crecimiento urbano en el año 2015: Evaluación Multi-Criterio (EMC), Regresión Logística (RL) y Autómatas Celulares con cadenas de Markov (AC-Markov). Estos modelos, a pesar de ser distintos en fundamentos teóricos y desarrollo, permitieron generar imágenes con usos del suelo simulados, que fueron comparados y validados con la superficie urbana real del año 2015. El modelo que mejor representó la realidad espacial de la zona metropolitana Tepic-Xalisco fue seleccionado para simular un escenario tendencial de crecimiento urbano para el año 2045. A partir de la revisión realizada fue posible construir un modelo que indica de manera general las variables que se tendrían que considerar para analizar las tendencias de urbanización; este modelo se presenta en el capítulo 4.

2.4. ¿Por qué estudiar la expansión de las ciudades mexicanas?

Zubicaray, Brito, Ramírez, García y Macías (2021) elaboraron un documento titulado "Las ciudades mexicanas: tendencias de expansión y sus impactos". Esta publicación forma parte de la Coalición por la Transformación Urbana en México, iniciada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI México) en enero de 2019. La coalición incluye a diversas

instituciones como C40, GGGI, el Tecnológico de Monterrey, ONU Hábitat, ICLEI, Fundar, Oxfam, PUEC UNAM, FA UNAM, la CEPAL, Techo México, GIZ, el Colegio de Urbanistas de México, IDOM y el ITAM. La coalición tiene como objetivo respaldar a los gobiernos nacionales en la transición hacia un nuevo paradigma urbano, orientado a la prosperidad, sostenibilidad e inclusión en las ciudades, con la meta de lograr cero emisiones para 2050.

En el documento "El costo de la expansión urbana en México" (Zubicaray, Ramírez-Reyes, et al., 2021), se señala que las ciudades mexicanas enfrentan un triple desafío que dificulta su transformación hacia un modelo urbano compacto, conectado, coordinado, limpio y equitativo (3C+LE). Estos desafíos incluyen la expansión urbana descontrolada, las emisiones de contaminantes y la desigualdad en el acceso al empleo y al equipamiento urbano. En los últimos veinte años, la expansión urbana ha sido más pronunciada en ciudades intermedias, especialmente en las localidades rurales de las zonas metropolitanas, con crecimientos cuatro veces superiores a los de las localidades urbanas de esas ciudades.

Esta expansión ha resultado en aumentos de emisiones de contaminantes atmosféricos, principalmente partículas PM10 y PM2.5, así como gases de efecto invernadero, especialmente en ciudades pequeñas y medianas. Además, las nuevas periferias urbanas se caracterizan por la segregación socioespacial, con escasas oportunidades de empleo informal y un acceso deficiente a los elementos urbanos que mejoran la calidad de vida, como empleo formal, equipamiento urbano básico y espacio público. En este contexto, las ciudades mexicanas presentan polarización, donde la población con mayores recursos concentra el acceso a los satisfactores urbanos, mientras que la población más desfavorecida carece de muchas de estas opciones. En este contexto, identifica la importancia y pertinencia en el desarrollo de investigaciones de este tipo, ya que nos permiten comprender los modelos de urbanización de las ciudades, al mismo tiempo que es posible realizar análisis prospectivos en lo que respecta a las tendencias de urbanización.

A manera de conclusión de esta sección, podemos decir que el presente trabajo se adhiere a una corriente empírica con propósitos comprensivos de la dinámica de

producción del suelo urbano para prospectar lo que en estos términos podría ser el modelo de urbanización de las grandes ciudades mexicanas al año 2050.

Para conseguir este objetivo, es necesaria una amplia revisión de los trabajos similares que han realizado tareas de este tipo para identificar un piso base que sirva de eje conductor; así como señalar plenamente las metodologías y métodos ya utilizados.

En cuanto hace a las metodologías identificadas, la prospectiva territorial espacialmente distribuida (geoprospectiva) es la principal fortaleza de este trabajo de investigación.

Se identificaron 4 métodos, todos coinciden en el modelado y simulación como una forma de anticipación y reducción de la incertidumbre: la Geoprospectiva, métodos econométricos, cadenas de Markov, análisis multicriterio e imágenes de satélite; en todos los casos tienen una razón de ser territorialmente explícitas.

La construcción de este marco referencial también sirvió para fortalecer la justificación del trabajo, no sólo desde la identificación de la ausencia de trabajos, sino del robustecimiento de la necesidad de este tipo de investigaciones.

La dualidad campo-ciudad, urbano-rural; resulta insuficiente para comprender y analizar el entorno de los sistemas urbano-rurales que conforman el país; por ello se consideró adecuado el uso de la escala metropolitana. Hay ejemplos de ciudades, pero no en la escala del SUN.

Respecto a la actualización del SUN (SEDATU et al., 2023), se señala que los criterios de delimitación parten fundamentalmente de identificar dos tipos de municipios: centrales y exteriores, para así conocer la estructura de los flujos predominantes entre el centro y la periferia. A partir de la identificación de los municipios centrales, se identificaron zonas metropolitanas, metrópolis municipales y zonas conurbadas. En el caso de los municipios exteriores, que son contiguos a las centralidades, cuyas localidades urbanas como referencia al conglomerado de mayor tamaño de población; se determinaron a partir de los criterios de distancia a la centralidad, integración funcional por lugar de trabajo, población

ocupada en actividades no primarias, densidad media urbana y enclave (contigüidad geográfica). En este sentido, desde la postura institucional/gubernamental; estudiar las tendencias de urbanización de las ciudades -no sólo el panorama actual- tienen la posibilidad de aplicarse o considerarse como una herramienta útil para la planeación de las ciudades o de anticiparse a los efectos negativos del crecimiento acelerado o descontrolado.

Finalmente, este marco referencial sirvió para construir un modelo analítico en el que se identificaron y concentraron las variables que operacionalizan hipótesis de trabajo.

Capítulo 3. Metodología de la investigación

Este se trata de un estudio explicativo, causal con un diseño de investigación de tipo cuantitativo, no experimental, longitudinal. Con un método hipotético-deductivo. Ya que se busca comprender las dinámicas de las tendencias de urbanización y su materialización territorial, por medio de un tipo de prospectiva, que es la geopropectiva con modelos espacialmente distribuidos.

3.1. Análisis espacial

El análisis espacial es una herramienta fundamental en la investigación geográfica que se basa en técnicas matemáticas y estadísticas aplicadas a datos distribuidos en el espacio geográfico. Este enfoque ha evolucionado a lo largo del tiempo y se ha enriquecido con el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Ciencias de la Información Geográfica (CIGs).

Se identifican cinco conceptos fundamentales que sustentan el análisis espacial:

1. Localización: Todas las entidades tienen una ubicación específica en el espacio geográfico, ya sea en términos absolutos (ubicación fija) o relativos (posición cambiante en relación con otros sitios).
2. Distribución Espacial: Se refiere a cómo se distribuyen en el espacio geográfico un conjunto de entidades del mismo tipo. Estas entidades pueden ser puntos, líneas o polígonos con atributos específicos.
3. Asociación Espacial: Implica el estudio de las coincidencias al comparar diferentes distribuciones espaciales. Se analiza visualmente mediante la superposición cartográfica de diferentes distribuciones.
4. Interacción Espacial: Considera la estructuración de un espacio relacional donde las localizaciones, distancias y vínculos (flujos) son fundamentales. Este concepto es esencial en el análisis sistémico.

5. Evolución Espacial: Incorpora la dimensión temporal al estudio, observando cómo los estados de configuración espacial cambian con el tiempo. La dinámica espaciotemporal puede ser abordada con enfoques como autómatas celulares.

En términos metodológicos, el análisis espacial se puede dividir en tres elementos principales según Haining (2003):

1. Modelado Cartográfico: Representa conjuntos de datos como mapas y realiza operaciones basadas en mapas, generando nuevos mapas mediante superposición y operaciones lógicas y aritméticas.

2. Modelación Matemática: Los resultados del modelo dependen de la forma de interacción espacial o la posición geográfica de los objetos dentro del modelo.

3. Técnicas Estadísticas: Se utilizan para analizar adecuadamente los datos espaciales, teniendo en cuenta la referencia espacial de los datos.

En resumen, el análisis espacial es una herramienta clave en la investigación geográfica, proporcionando métodos para comprender patrones y procesos en el espacio geográfico.

3.2. Ciencias de la complejidad y territorio

Cabe destacar la distinción entre complejidad y pensamiento complejo. La complejidad se refiere a una aproximación científica al estudio de sistemas complejos, basada en métodos formales y técnicos, como el modelado y la simulación matemática y computacional. Por otro lado, el pensamiento complejo es un enfoque epistemológico que busca recomponer la relación entre ciencia y filosofía, y se preocupa por "el conocimiento del conocimiento" con consideraciones éticas y políticas.

Se argumenta que el pensamiento complejo y las ciencias de la complejidad son enfoques complementarios. El pensamiento complejo puede beneficiarse de la metodología de los sistemas complejos para abordar empíricamente la complejidad, mientras que las ciencias de la complejidad pueden encontrar en el pensamiento complejo un marco epistemológico más amplio.

El origen de la construcción de la complejidad como problema científico se sitúa en las décadas de 1940 y 1950, cuando se desarrollaron las primeras teorías, métodos y conceptos para abordar sistemas complejos. Warren Weaver introdujo la clasificación de problemas de complejidad organizada, destacando la necesidad de enfoques multidisciplinarios y el uso de computadoras para comprender sistemas con componentes interrelacionados.

Se menciona que el enfoque de la complejidad se ha aplicado a una variedad de campos, desde mercados hasta ciudades, abordando fenómenos que se pueden entender como sistemas compuestos por numerosos componentes interconectados. Se describe un sistema complejo como aquel en el que grandes redes de componentes sin control central y reglas simples de operación dan lugar a un comportamiento colectivo complejo, con procesos emergentes que surgen de la autoorganización.

El enfoque de la complejidad se caracteriza por ser antirreduccionista, holístico, multidisciplinario y no lineal. Se destaca que el estudio de lo complejo implica reconocer nuevos tipos de problemas y objetos científicos, como fenómenos caóticos y lógicas no clásicas, así como la necesidad de enfoques interdisciplinarios para abordar la multidimensionalidad de los sistemas complejos.

El interés de aplicar este enfoque se da en el reconocimiento de que:

Unifica en una sólida base teórica una diversidad de aspectos urbanos que normalmente se atribuían a diferentes campos del conocimiento.

Aporta nuevas luces al entendimiento de propiedades de las ciudades frente a conceptos propios de la Complejidad como lo son procesos emergentes, autoorganización y puntos de inflexión, entre otros.

Al ser un enfoque que por naturaleza se nutre de muy diversos campos, puede ser útil en escenarios de conflicto en donde abunden múltiples perspectivas. Como ejemplo está el consenso sobre cuáles son los problemas urbanos más apremiantes, pero no hay acuerdo sobre qué planes y acciones tomar.

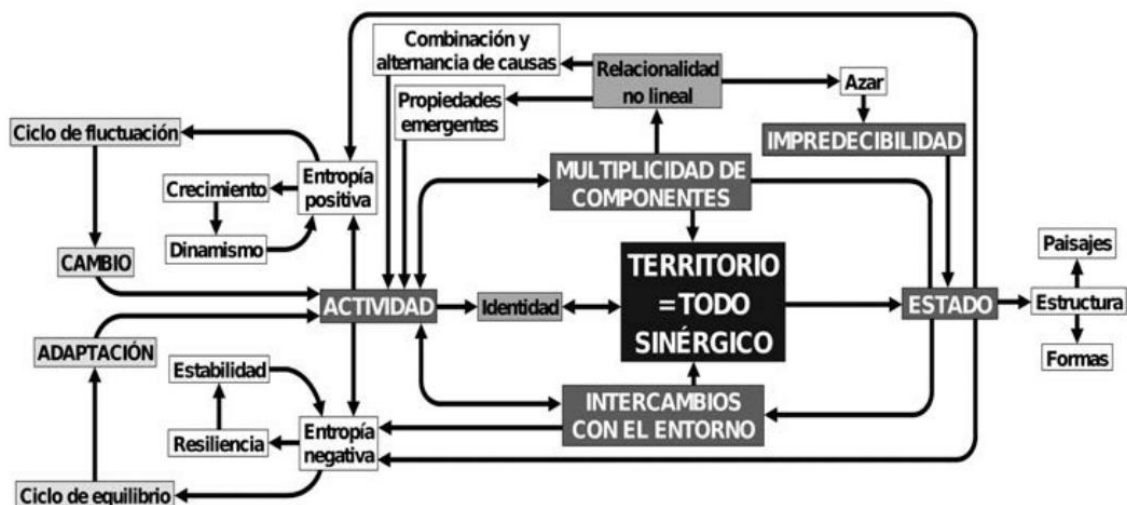
La incertidumbre y lo impredecible son temas torales de la complejidad representados a través de modelos; y las ciudades son un buen ejemplo de esto.

No hay ejemplos obvios en donde la complejidad a través de modelos se use para informar a los procesos de planeación (Sandoval, 2018).

Ahora bien, dicho lo anterior; en palabras de Orozco y Valdez (2018, p. 6), los enfoques sistémico y espacial articulan conceptos analíticos y operacionales para modelar la dinámica de relacionamiento de los sistemas abiertos, dimensionan la espacialidad y la localización de las estructuras sociales, económicas y ecológicas en el territorio. Entonces, éste es uno de los ejes articuladores de esta investigación.

A pesar de que la complejidad del territorio se presenta en su estructura complicada, en realidad, encuentra su fundamento funcional en ser una totalidad organizada y dinámica compuesta por entidades naturales y humanas que mantienen relaciones no lineales entre sí y con el entorno (Rubio, 2018, p. 237).

Rubio (2018) destaca que, en ocasiones, se asume la complejidad de manera indiscriminada, generando una confusión entre los conceptos de complejo y complicado. Se argumenta que el territorio es complejo debido a que presenta propiedades y comportamientos que no son evidentes simplemente al sumar sus componentes. En otras palabras, el territorio se configura como un mosaico en el cual cada componente, con sus características individuales, adquiere significado al integrarse en el conjunto. La complicación del territorio, en cambio, surge de la abundancia de elementos diversos que lo componen, generando la percepción de algo intrincado. De esta manera, se enfatiza que, aunque la complejidad del territorio se manifiesta en su complicación estructural, esta complejidad está intrínsecamente vinculada a la naturaleza dinámica y no lineal de las relaciones entre sus componentes (Figura 2).

Figura 2.*La complejidad del territorio*

Fuente: (Rubio 2018 p. 245)

3.3. Geoprospectiva

La geoprospectiva se originó en la comunidad de geógrafos franceses hace unos 15 años, los trabajos desarrollados con este enfoque no tienen fines predictivos sino con miras a ayudar a reflexionar sobre la evolución futura de los espacios estudiados. Los fundamentos de la geoprospectiva se encuentran dentro de la disciplina de la geografía, y más específicamente en el campo del análisis espacial.

En términos generales, la prospectiva aparece a principios del siglo XX, como consecuencia de la Gran Depresión que sacudió a Estados Unidos, cuando se cuestionaron los métodos de predicción utilizados hasta entonces. Tras el final de la Segunda Guerra Mundial, se desarrolló en dos centros, en Estados Unidos y Francia, que idearon métodos de anticipación con orientaciones específicas para cada uno de ellos. En el lado estadounidense, se creó la *Rand Corporation*, como un laboratorio de métodos prospectivos, como el método Delphi, por ejemplo, centrado en enfoques de predicción tecnológica que se llevan a cabo principalmente en un contexto militar. Por el lado francés, la necesidad de pasar de una economía aún rural a una economía que sea a la vez industrial y más competitiva coincide con la aparición de una actitud prospectiva que revisa los métodos de previsión y el objetivo final. Así, a mediados de la década de 1950, el filósofo

Gaston Berger inició una nueva reflexión sobre cómo anticipar el futuro y los métodos utilizados para la toma de decisiones y creó el *Centre d'Etudes Prospectives*. Contrastaba una visión del futuro libre del fatalismo y la dependencia del pasado con el determinismo derivado de la visión positivista.

El propósito de la prospectiva es preparar decisiones y acciones teniendo en cuenta tanto los cambios en la sociedad como el impacto potencial de las decisiones en su desarrollo y, además, en la adopción de un enfoque global de fenómenos complejos. El trabajo pionero de Berger fue continuado durante las décadas de 1960 y 1970 por Bertrand de Jouvenel, el fundador del *Futuribles Group (Association Internationale de Futuribles)* que introdujo el uso de escenarios para construir imágenes positivas del futuro o "utopías científicas". Desde la década de 1970, Godet (1979) amplía el trabajo de los pioneros franceses.

La especificidad del enfoque prospectivo se deriva de la forma en que se tiene en cuenta el tiempo (pasado, presente, futuro) para anticipar futuros posibles. Muy a menudo, la visión del futuro está formateada por el pasado y controlada por la tiranía del cortoplacismo. La prospectiva busca informar a la sociedad sobre los problemas que tanto los individuos como los territorios tendrán que afrontar en un futuro lejano. Esta preocupación por los fenómenos de largo plazo se hace eco de la que, a principios de la década de 1970, sustentaba la labor del Club de Roma y la publicación de *Los límites del crecimiento*, primer ejemplo emblemático de prospectiva global y sistémica realizada a escala global.

La prospectiva es una disciplina formada por varias ramas: prospectiva territorial, prospectiva estratégica y prospectiva ambiental, desarrolladas a partir de una base conceptual común. Estas ramas comparten el objetivo común de concienciar a los grupos de interés de las hipótesis implícitas en las que se basa su acción y se apoyan en el principio de libertad de acción que permite a las personas controlar su futuro. Cualquiera que sea el campo de estudio, la prospectiva consiste en ver a lo largo y ancho para evaluar las consecuencias de las decisiones, realizar un análisis en profundidad para ir más allá de la analogía y la extrapolación y anticipar posibles rupturas. Por otro lado, amplía las

representaciones del futuro a enfoques cualitativos y datos que no están únicamente cuantificados. Por ejemplo, otorga un lugar dominante a los puntos de vista de las partes interesadas en el futuro.

Es conveniente indicar que Tomás Miklos ha sido uno de los representantes de los estudios de la prospectiva aplicada al territorio y la planificación urbana, entre los que se encuentran: Cambio climático y seguridad nacional: prospectiva, escenarios y estrategias (Miklos, 2018); El futuro a debate: respuestas prospectivas y estratégicas ante la incertidumbre global (Miklos y Arroyo, 2016) y Prospectiva, gobernabilidad y riesgo político: instrumentos para la acción (Miklos, Jiménez y Arroyo, 2008), por citar algunos ejemplos.

3.3.1. Prospectiva territorial

El objetivo de la prospectiva territorial es elaborar visiones, perspectivas y orientaciones sobre la evolución de un territorio y sus habitantes para brindar información y ayudar a tomar posiciones y opciones estratégicas en los casos más complejos. La planificación no debe confundirse con el ejercicio de prospectiva territorial. Loinger (2004) señala que la planificación consiste en poner en perspectiva un conjunto de proyectos de desarrollo, programas sectoriales, políticas, etc., basados en análisis predictivos. Mientras que la planificación no tiene en cuenta la opinión de los actores y la aceptabilidad social del futuro planificado, en el caso de la prospectiva territorial, “se trata de construir colectivamente una visión de futuro con otros métodos de trabajo y partir de una visión más amplia y 'cuestionando' las representaciones del pasado y del presente”.

Existen diferentes movimientos de prospectiva territorial que se clasifican en tres grandes familias: “prospectiva cognitiva”, que cuestiona el futuro a partir de valoraciones, valoraciones de situación, diagnósticos y encuestas; “Prospectiva participativa” en la que se trabaja el futuro con la participación de los interesados; “Prospectiva estratégica”, que establece un conjunto de metas a alcanzar dentro de un cierto límite de tiempo, y un plan de acción para tener éxito en alcanzarlas. En Francia, la prospectiva se asocia casi exclusivamente con las políticas públicas y la planificación. La prospectiva “a la francesa” realizada por DATAR de 1963 a 2014 va de la mano de la producción de escenarios que ilustran cartográficamente el desarrollo voluntarista impulsado por el Estado (Delamarre,

2002). Entre ellos, mencionaremos el “escenario de lo inaceptable” —una imagen de Francia en los años 2020 por proscribir—, a contrario, el “policentrismo en red” —escenario deseado para Francia en 2020— y, finalmente, los 28 escenarios sobre sistemas espaciales en Francia, Europa y el mundo, elaborado en el marco de “*Territoires 2040*”, último ejercicio prospectivo de DATAR (Cordobes, 2010).

La prospectiva espacial consiste en estudiar las posibilidades de transformación de los espacios, partiendo de la premisa de que algunas lógicas de la evolución son más favorables al cambio que otras. El abordaje se realiza en dos fases: identificando la etapa de evolución de los territorios e identificando los “posibles” de acción territorial. La primera fase estudia la potencialidad del territorio en relación con sus cualidades específicas, sus recursos —los explotados y los latentes, en reserva. Calificar esta potencialidad “debería permitir captar la capacidad de un sistema territorial para continuar como está o convertirse en otro sistema que pueda cumplir con los requisitos de las sociedades (presentes y futuras)”. En la segunda fase, los “posibles” de la acción territorial surgen, por un lado, de la sensibilidad del territorio al cambio, es decir, del comportamiento diferenciado de los espacios ante un mismo hecho, como resultado tanto de sus cualidades específicas como de su etapa de desarrollo; y, por otro lado, del grado de libertad del territorio, es decir, de la parte de coacción vinculada a la organización espacial existente, que probablemente influya en la evolución futura del territorio. Es necesario evaluar el grado de libertad para valorar el margen de maniobra en materia de desarrollo. El objetivo operativo de la prospectiva espacial para acciones futuras de desarrollo radica en detectar tanto los momentos como los entornos más favorables para el cambio (Voiron-Canicio & Garbolino, 2021).

3.3.2. Métodos y herramientas en geopropectiva

Evaluar la dinámica futura de los sistemas naturales y de los sociecosistemas, aumentar la capacidad de resiliencia de las aplicaciones, anticipar el cambio espacial venidero: el espectro de problemas en geopropectiva es amplio. El propósito prospectivo, combinado con la sustentabilidad, subyacente detrás de la búsqueda de caminos

sustentables, acerca la geopropectiva a la ciencia de la sustentabilidad. Estas dos corrientes científicas tienen en común diferenciarse de los enfoques científicos habituales. Frente a la complejidad y no linealidad de la dinámica, la imprevisibilidad de los procesos a fortiori a largo plazo y la incertidumbre del futuro espacial, los investigadores se ven impulsados a elaborar protocolos que combinen varios tipos de herramientas y modelos y a concebir modelos semicuantitativos utilizando datos cualitativos con base en los puntos de vista de las partes interesadas.

Tipos de escenarios de futuros territoriales

Al igual que en la prospectiva, la construcción de escenarios juega un papel central en la geopropectiva.

Escenarios cualitativos, cuantitativos e híbridos

Los escenarios se pueden clasificar en tres familias principales. Escenarios cualitativos, narrativas apoyadas por diagramas, que representan puntos de vista de un grupo del futuro; escenarios cuantitativos, resultado de análisis y modelos, y una combinación de ambos: el enfoque SAS (*Story and Simulation*) (Alcamo, 2008).

El uso creciente de escenarios de tipo narrativo puede explicarse por el hecho de que permiten combinar grandes tendencias y señales débiles, introducir rupturas y eventos contingentes, e integrar, en un mismo marco, conocimientos heterogéneos, sobre diferentes aspectos espaciales y escalas temporales. Expresan de forma narrativa procesos complejos que los modelos tienen dificultades para expresar y, al hacerlo, ayudan a comprender y a la complejidad (Schwartz, 1998; Mermet, 2005). Sin embargo, el conocimiento sigue siendo empírico. El proceso de construcción de los supuestos adoptados no siempre es transparente y, menos aún, se formaliza.

Los escenarios cuantitativos se basan en análisis y modelos científicos que tienen como objetivo evaluar el estado futuro de un fenómeno, o de todo o parte de un sistema. Las dinámicas de los factores son determinantes y las relaciones causales son detectadas por análisis retrospectivos y, luego extrapolados para el futuro, la mayor parte del tiempo a partir de patrones deductivos. El objetivo final suele ser predecir un camino probable en

relación con una o varias tendencias. La mayoría de los modelos ambientales se basan en gran medida en estas extrapolaciones (Costanza et al., 1990).

Sin embargo, teniendo en cuenta que es probable que las relaciones entre variables evolucionen en el futuro, otras construcciones de escenarios comparan las extrapolaciones de relaciones basadas en modelos retrospectivos con conjuntos de hipótesis sobre las posibles transformaciones de las estructuras del sistema en estudio. Los escenarios híbridos se utilizan cada vez más.

Métodos de construcción de escenarios

La elección del tipo de escenario dependerá del propósito del ejercicio prospectivo, de su sustancia y del proceso (Rothman, 2008; Alcamo, 2008). De facto, existe una multiplicidad de concepciones de escenarios, así como una amplia variedad de modos de construcción y marcos de uso. Der byshire y Wright (2017) definen los escenarios de "lógicas intuitivas" como "un enfoque basado en la plausibilidad que permite a los participantes, normalmente dentro de un taller, crear narrativas que describen cadenas de causalidad en desarrollo, que se resuelven en conjuntos de distintos resultados futuros". Se utilizan comúnmente como herramientas de ayuda para la toma de decisiones en la planificación y la investigación-acción (Bradfield et al., 2005; Schwartz, 1993; Wright y Goodwin, 2009).

La expresión "método de escenarios" caracteriza un enfoque sintético que simula, de manera plausible y coherente, una secuencia de elementos que conducen a un sistema a una situación futura, y presenta una imagen general de esta última (Juli et al., 1975). Hay dos tipos de escenarios. Los escenarios exploratorios se construyen a partir de la situación actual. En adición a la llamada tendencia de escenarios "como de costumbre" -contras escenarios TED son variantes basadas en conjuntos de supuestos término que se oponen a término. El segundo tipo es el escenario normativo, construido a partir de un estado hipotético del sistema en el futuro, deseado o temido. Si el futuro es improbable, el escenario se denomina "escenario de ruptura".

En geopropectiva se utilizan comúnmente dos metodologías. Alcamo (2008) ha identificado los pasos comunes a un gran número de ejercicios de escenarios ambientales. El enfoque SAS se desarrolla en 10 pasos (Alcamo, 2008).

Paso 1: se establece un equipo de escenarios (coordinadores), un panel de escenarios (expertos y partes interesadas) y un equipo de modelado.

Pasos 2 y 3: el equipo de escenarios dibuja las metas y los esquemas de los escenarios, y el panel de escenarios construye un primer borrador de las historias.

Paso 4: el equipo de escenarios cuantifica las fuerzas impulsoras de los escenarios.

Paso 5: el equipo de modelado cuantifica los indicadores de los escenarios.

Paso 6: las historias se revisan en función de los resultados de los pasos 4 y 5.

Paso 7: iteraciones de los pasos 4, 5 y 6 según sea necesario.

Paso 8: expertos y partes interesadas revisan los borradores de escenarios.

Paso 9: se revisan los escenarios.

Paso 10: se publican los escenarios finales.

El método de escenarios elaborado por Michel Godet para la prospectiva estratégica es uno de los enfoques más formalizados (1986). Es en tres pasos:

- El primero consiste en construir la línea de base utilizada para identificar las variables clave del sistema, sus interrelaciones, así como las tendencias pasadas y el rol de los grupos de interés mediante un análisis cuantificado y detallado.
- El segundo paso barre el abanico de posibilidades evaluando, a través de métodos expertos, las probabilidades de ocurrencia de eventos.
- El tercer paso es la elaboración real del escenario, describiendo la progresión que lleva desde el presente hasta las imágenes finales retenidas.

La evaluación de los escenarios prospectivos se realiza revisando los cuatro fundamentos de la construcción de un escenario: pertinencia, coherencia, verosimilitud y transparencia. Escenarios prospectivos territorializados que combinan varias escalas territoriales y organizativas.

Los enfoques de prospectiva territorial basados en escenarios también son variados. Por otro lado, a diferencia de los escenarios prospectivos globales, o los que conciernen a

continentes o países, los escenarios relacionados con espacios más pequeños (una región, una cuenca, tierras rurales) son más raros (Van Asselt et al., 1998). A continuación, presentamos dos aplicaciones del método de escenarios en diferentes niveles regionales, una a escala de la Unión Europea y otra a escala de una pequeña región geográfica en el sur de Francia.

Modelado prospectivo espacialmente explícito basado en el enfoque de cambio de suelo

El estudio de los cambios en el uso del suelo permite establecer trayectorias evolutivas para ayudar a los urbanistas a anticipar los posibles futuros de la evolución territorial. Desde mediados de la década de 1970, este enfoque ha visto un mayor interés en relacionar los cambios en el uso de la tierra con la modificación del albedo (Otterman, 1974) y el contenido atmosférico de gases de efecto invernadero (Woodwell et al., 1983), estos dos fenómenos que participan en modificando el estado de la atmósfera. Es en este contexto que a principios de la década de 1990 Turner y sus colaboradores (Turner et al., 1990, 1993) establecieron los principios de un programa de investigación Lucc, este programa se formalizó en 1995 (Turner et al., 1995) e implementó dentro del Programa Internacional de Geosfera-Biosfera en 1999 (Lambin et al., 1999). En este contexto, numerosos trabajos han dado lugar a aplicaciones de la inteligencia artificial para simular dinámicas territoriales.

El modelado de Lucc tiene como objetivo proporcionar una base de conocimiento formalizada que puede o no ser aplicada para la gestión del territorio por escenarios donde a menudo es necesaria la intervención de expertos. Según Veldkamp et al. (2001), debe tener en cuenta seis componentes principales:

- El nivel de análisis: implica interactuar el conocimiento de expertos en ciencias sociales, ecología y geografía mediante la integración de modelos organizacionales micro y macroeconómicos con modelos ambientales, ellos mismos estructurados alrededor de SIG. Entre los enfoques, podemos citar los de simulaciones multiagentes y modelos micro y macroeconómicos. Una gran parte de los modelos de uso del suelo se basa en aspectos microeconómicos donde los administradores buscan maximizar la utilidad y los retornos

esperados de un espacio dado. Este tipo de enfoque solo es aplicable en áreas pequeñas. Las teorías macroeconómicas se utilizan para formalizar modelos aplicados a áreas más grandes donde intentan analizar las direcciones espaciales del uso de la tierra.

- **Dinámica multi-escala (anidamiento de escalas / escalas cruzadas):** una escala puede definirse como la dimensión espacial, temporal, cuantitativa o analítica utilizada para medir y estudiar objetos y procesos (Gibson et al., 2000). Se debe definir un rango de escala para cada uno de los procesos de cambio de uso del suelo y cobertura del suelo. La espacialización de comportamientos individuales o grupos de actores es bastante difícil de lograr, mientras que la de los factores e indicadores ambientales es a menudo más fácil. También es aconsejable buscar la jerarquía de los factores que intervienen en el LUCC según estas escalas. Se utilizan principalmente dos enfoques para cuantificar las relaciones multiescalares entre los cambios en el uso de la tierra y los factores: el primero se basa en la representación de datos en varias cuadrículas de diferentes tamaños. En cada resolución espacial, las relaciones entre LUCC y los factores de cambio se determinan estadísticamente. El segundo enfoque utiliza estadísticas de múltiples escalas aplicadas principalmente en las ciencias sociales. Este enfoque generalmente se basa en CA para el cual se pueden definir restricciones de acuerdo con diferentes escalas espaciales (White y Engelen, 1997, 2000).
- **Motores de cambio:** se refieren a todos los aspectos vinculados al uso de la tierra, como económicos, sociales, ecológicos, medioambientales, históricos e incluso culturales. La selección de variables es esencial y puede resultar complicada cuando se trabaja con escalas de percepción variable. También depende del grado de simplificación del modelo. La cuantificación de las relaciones entre LUCC y los impulsores del cambio se puede concebir de acuerdo con tres enfoques: ya sea tratando de establecer las relaciones directamente en los procesos involucrados usando leyes físicas, o usando métodos empíricos, o usando el conocimiento de expertos, siendo estos últimos implementados en AC y sistemas multiagente (MAS).
- **Interacción espacial y efecto vecindario:** los parámetros de los cambios de uso de la tierra a menudo muestran una autocorrelación espacial con respecto a los gradientes de

factores ambientales y la distribución de las clases de uso de la tierra. Esta autocorrelación espacial también se deriva de las interacciones entre los propios tipos de uso de la tierra. Dado que el vecindario representa una dimensión espacial que debe integrarse imperativamente en los modelos, este aspecto del modelado generalmente se representa desde CA.

- **Dinámica temporal:** los cambios son generalmente no lineales y los efectos umbral de las variables y fenómenos observados en el territorio juegan un papel importante. Los cambios en el uso de la tierra a menudo dependen de eventos aleatorios que dificultan su modelado. Algunos modelos no tienen en cuenta las dinámicas temporales y se basan únicamente en una extrapolación de las tendencias en los cambios de uso de la tierra. Efectos feedback hacen aún más difícil evaluar los fenómenos en el tiempo.
- **El nivel de integración:** en los cambios de uso de la tierra, muchos parámetros interactúan entre sí en una dinámica de tiempo donde se pueden agregar mecanismos de retroalimentación. La integración de esta complejidad en los modelos a menudo se concibe de acuerdo con dos métodos: mediante el acoplamiento de sistemas o mediante objetos analizados y modelados por separado. Luego se asume que las interacciones y retroalimentaciones entre los elementos son insignificantes. El segundo enfoque se basa en una visión más global al tratar de considerar las interacciones y retroalimentaciones de los subsistemas. En este enfoque, consideramos que las variables son endógenas al sistema e interactúan entre sí.

Los datos utilizados en los modelos integrados suelen tener un carácter heterogéneo (socioeconómico, biofísico, naturalista, etc.), excepto los que se refieren a una disciplina específica, como los modelos basados únicamente en teorías macro o microeconómicas o incluso modelos puramente ambientales. Estos datos se relacionan con disciplinas socioeconómicas, físicas y ecológicas como las estructuras de la vegetación, las prácticas culturales, las tendencias del mercado y el clima. Pueden provenir de redes de observación, mediciones in situ, mapas digitales o en papel, interpolaciones espaciales, análisis de expertos, etc.

Las principales técnicas de modelado para el estudio de LUCC corresponden a MAS (Parker et al., 2001, 2002; Sanders, 2006), a CA para la simulación de dinámicas espaciales de uso del suelo (White y Engelen, 1997; Dubos-Paillard et al., 2003; Langlois, 2010), o enfoques probabilísticos basados en modelos macro o microeconómicos (Veldkamp et al., 2001; Verburg et al., 2010; De Vries et al., 2000; Fekete-Farkas et al., 2005). Estos modelos pueden combinarse de acuerdo con los niveles de integración de la complejidad del sistema. En este caso, se trata de entornos de modelado caracterizados por módulos que proporcionan entradas para otros modelos ambientales. Comprender los algoritmos para calcular estos modelos acoplados a veces es difícil debido a este acoplamiento y estos modelos a veces aparecen como "cajas negras".

Estos métodos y herramientas son capaces de tener en cuenta la distribución espacial y las formas de los principales impulsores de la transformación del uso del suelo y los paisajes, como los elementos físicos del territorio (pendientes, altitudes, tipos de suelo y rocas, exposición de pendientes, etc.), elementos bióticos (formaciones y especies vegetales, etc.), y elementos socioeconómicos (edificios, infraestructura, zonas de actividad, tendencias demográficas, viajes, etc.). La participación de los actores en el desarrollo de escenarios de desarrollo es necesaria para la definición, concepción y evaluación de escenarios realistas (Voiron-Canicio et al., 2021).

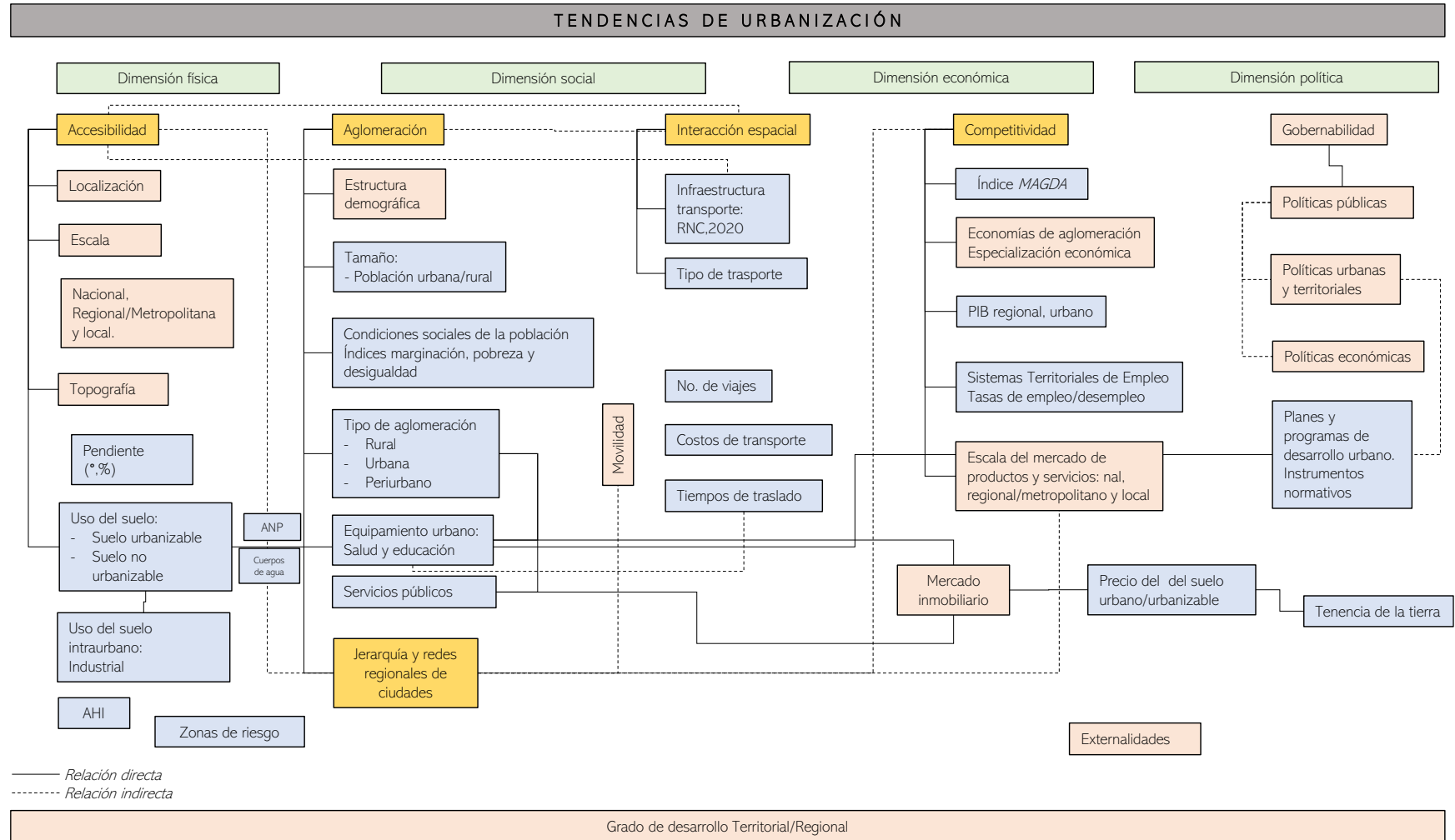
3.4. Modelo heurístico

A partir de la revisión de la literatura se formuló un primer modelo que se presenta en la Figura 3. En el marco contextual de la geografía urbana, se identificaron al menos siete dimensiones de estudio de las ciudades: física, social, económica, política, simbólica, cultural e histórica. Sin embargo, para fines de esta investigación se tomaron en cuenta las primeras cuatro, porque son las que pueden ser sometidas a un proceso de modelado y simulación de las tendencias de urbanización.

En la misma Figura 3 se sistematizaron 5 grandes principios estructuradores del suelo urbano: accesibilidad, aglomeración, interacción espacial, competitividad y jerarquía, retomados de Camagni (2004). Se añade, además, a la gobernabilidad como una condición que favorece (o no) el desarrollo territorial. Finalmente, se identificaron al menos tres

externalidades negativas en torno a las dinámicas de producción del suelo urbano: contaminación en todas sus acepciones; desigualdad social, expresada a través de pobreza y marginación; y, segregación residencial.

Figura 3.
Modelo de análisis de las tendencias de urbanización



Fuente: Elaboración propia con base en la revisión de la literatura

En las siguientes páginas se definen conceptualmente las categorías de análisis, las variables y los indicadores señalados en el modelo expresado en la Figura 3 por dimensión identificada:

Dimensión física

La accesibilidad se refiere a la facilidad para llegar, conectar y vincularse con otros lugares, permitiendo la interacción espacial a través de medios como la movilidad, la telecomunicación o la copresencia (González et al., 2020, p. 17). En otras palabras, según Camagni (2004), la accesibilidad implica superar las barreras espaciales para el movimiento de personas y bienes, así como para el intercambio de servicios e información.

Este atributo de los lugares resulta de la combinación de diversas condiciones en su disposición espacial y comprende al menos cuatro componentes, cuya importancia puede variar según la escala de los lugares y su área de influencia. Estos componentes incluyen la distancia geográfica, la configuración espacial de los sistemas de movilidad o telecomunicaciones, el sistema de convenciones y prácticas espaciales que afectan los desplazamientos, y el conjunto de representaciones y conocimientos espaciales que influyen en las prácticas espaciales (González et al., 2020, p. 17).

Dentro de este conjunto de variables, la localización destaca como un elemento fundamental. Considera que todas las entidades tienen una ubicación específica en el espacio geográfico, ya sea en un espacio absoluto, que corresponde a un sitio fijo sustentado por la topografía local, o en un espacio relativo, que implica una posición cambiante en relación con otros sitios con los cuales se establecen vínculos funcionales (Buzai, 2015).

En este contexto, se evaluó la influencia de la topografía del terreno, especialmente la pendiente medida en grados o porcentaje, en el proceso de urbanización. También se consideró el principio del suelo urbano, definido como aquel ocupado en su mayor parte por edificaciones y usos urbanos, o dotado de infraestructuras básicas de urbanización. La delimitación del suelo urbano en el planeamiento urbanístico se

considera una operación crucial que distingue los suelos edificables en los núcleos de población más simples (Zoido, De-la-vega, et al., 2000, p. 344).

Dimensión social

En cuanto al principio de **aglomeración**, se puede decir que se refiere al conjunto de concentraciones de personas, actividades económicas, interacciones sociales en una unidad territorial, en este caso la ciudad como objeto de estudio. Es así, que se asocia directamente con el tamaño de la población y su estructura demográfica. Pueden existir diferentes tipos de aglomeraciones, rural, urbana y periurbana. A este tamaño, se le asocian equipamientos y servicios públicos. Finalmente, del tamaño de la aglomeración desencadena la jerarquía espacial y redes regionales de ciudades.

Sobre el principio de **jerarquía**, Camagni (2004), señala que el problema teórico puede ser, pues, interpretado en el sentido de encontrar qué principio regula al mismo tiempo:

- la jerarquía de los centros,
- la dimensión y la frecuencia de los centros de cada nivel jerárquico y, en consecuencia, el área de mercado de cada uno de ellos;
- la distancia media entre centros de igual o distinto nivel jerárquico y, por tanto, la distribución geográfica de todos los centros.

En este contexto, la **metropolización** es el proceso de urbanización avanzada que confiere nuevos atributos morfológicos y funcionales a una ciudad y que, a escala del sistema urbano nacional, presenta una concentración de población y actividades terciarias, mientras que, a escala local, muestra una expansión espacial. Privilegia la conectividad a distancia con otras ciudades sobre la relación de contigüidad.

Sobre el principio de **interacción espacial**, Camagni (2004) indica que toda actividad localizada sobre el espacio físico ya sea ésta una unidad de producción, una unidad demográfica o una ciudad, desarrolla con el entorno que la rodea una compleja

red de relaciones bidireccionales que tienen lugar en múltiples niveles. Por un lado, alrededor de esta actividad se materializa un complejo campo de fuerzas de atracción, de irradiación, de repulsión, de cooperación que suministran, por así decirlo, la energía de base para el funcionamiento (y la existencia misma) del sistema territorial.

Es así como la interacción espacial se puede definir como la relación entre objetos con diferentes ubicaciones en el espacio. La mayor parte de la literatura especializada en el tema hace referencia a este concepto cuando se habla de flujos de productos, personas o información, así como a las decisiones de oferta/demanda o de localización de una entidad o actividad, principalmente de tipo comercial (González et al., 2020, p. 223)

Relacionado con la interacción espacial, encontramos el concepto de **movilidad** que es la acción espacio-temporal que consiste en el desplazamiento y la relocalización de entidades en el espacio y que se basa en la competencia de actores, individuos o colectivos para el manejo de las distancias.

La movilidad constituye un término amplio que integra el desplazamiento, en diversas escalas y temporalidades, tanto de personas como de animales, y objetos materiales o inmateriales (por ejemplo, la energía o la información). En cuanto a la movilidad de las poblaciones humanas, existen tres acepciones primordiales, según las principales métricas espaciotemporales: las migraciones, las movilidades residenciales y las movilidades cotidianas (González et al., 2020, p. 255).

Dimensión económica

En cuanto al principio de la **competitividad**, Camagni (2004) dice que la ciudad es observada directamente como una gran máquina para producir, un microcosmos que reproduce las características de un sistema económico agregado, cuya única peculiaridad consiste en una “apertura” mucho mayor al comercio exterior. La necesidad de importar todos los bienes primarios, que por definición están excluidos de la producción urbana, así como la imposibilidad de producir toda la gama de bienes y de servicios debido a las reducidas dimensiones del mercado tanto de bienes como

de factores, hacen que para la ciudad las transacciones comerciales no sean un hecho casual sino un elemento necesario.

A esta idea, se le añade el concepto de **economías de aglomeración**, con cuya noción, se busca explicar la formación y la variedad de concentraciones económicas en espacios geográficos específicos a través de modelos que permitan entender particularidades de una realidad espacial en relación con el contexto económico general. A grandes rasgos, se busca explicar por qué productores, consumidores y trabajadores deciden ubicarse en un espacio u otro y, al mismo tiempo, comprender el origen de la localización y la concentración de las actividades económicas. Entre los supuestos principales que esta perspectiva señala se encuentra que la concentración espacial genera ventajas para la sociedad en términos de mayores beneficios para realizar diferentes actividades (económicas, sociales, políticas)(González et al., 2020, p. 119).

Los factores que intervienen en la configuración tanto de la demanda como de la oferta laboral presentan una marcada diferenciación espacial; de ahí el concepto **sistema territorial de empleo (STE)**, que hace referencia al conjunto de relaciones económicas, sociales e institucionales que determinan el funcionamiento de las relaciones laborales en un determinado territorio y que confieren al mercado laboral local una estructura y un funcionamiento característicos.

Se suele definir un **mercado laboral local (MLL)** como aquel en el que dentro de sus límites tienen lugar los acuerdos entre un número significativo de empleadores y de trabajadores, de forma que estas áreas reflejan la organización espacial del mercado de trabajo

En el interior de un STE se observan pautas homogéneas en las prácticas de gestión de la mano de obra, las cuales dependen de la especialización productiva local y de otros factores económicos, como el nivel tecnológico y la posición competitiva que las empresas radicadas en el territorio tienen en el mercado global, además de factores institucionales, como la cultura empresarial local. Asimismo, en relación con

estas prácticas, se identifican patrones en las trayectorias laborales de diferentes grupos poblacionales.

Como consecuencia, los STE no son sólo realidades estructuradas, sino también segmentadas, cada una a su manera, en función de cómo se concretan las dinámicas económicas y sociales que intervienen en su configuración (González et al., 2020, p. 326)

Dimensión política

En cuanto al tema de la **governabilidad**, lo que a este modelo compete, son las políticas urbanas y territoriales; que se refiere al estudio de la acción pública orientada a la formulación, regulación e implementación de mejoras urbanas, así como al estudio de la práctica y los instrumentos que permiten un ordenamiento territorial, particularmente de aquellos que muestran la relación entre las instancias de poder urbano y el territorio.

Asimismo, las políticas urbanas y territoriales contemplan los aspectos institucionales y materiales de las políticas públicas de las ciudades, los planes y programas de desarrollo urbano y territorial —quiénes y cómo los producen en distintos niveles y escalas—, así como las áreas o los sectores de políticas públicas relacionados con la solución de los problemas urbanos y su expresión territorial.

La definición de las **políticas urbanas y territoriales** se relaciona estrechamente con el contexto (social, económico y político-institucional) en que se encuentran los territorios y con las dinámicas y transformaciones que se observan en las ciudades. Si bien es cierto que hay una tradición que pone énfasis en las intervenciones sobre el espacio físico a partir de criterios técnicos, administrativos y urbanísticos locales (o nacionales), también es cierto que dicha aproximación resulta insuficiente a la luz de las transformaciones que acompañan la llamada “era urbana” (González et al., 2020, p. 284).

Integrar estas categorías de análisis permitió establecer el modelo heurístico que ha de guiar en la formulación de una hipótesis general para modelar y simular las tendencias de urbanización de las grandes ciudades mexicanas, de manera particular.

3.5. Operacionalización de variables

Con el fin de abarcar el primer objetivo particular, que consiste en “Comprender la forma en la que se incorpora la incertidumbre en los procesos de construcción de escenarios en el contexto de la planificación territorial a través de una consulta a experto”; se construyó un instrumento que contiene 11 preguntas, se aplicó a través de un cuestionario en línea dirigido a expertos en tres sectores: académico, gubernamental y consultoría (ver Anexo 1).

Por su parte, para alcanzar el segundo objetivo particular, que consiste en “Identificar escenarios de los cambios de uso del suelo urbano de los casos de estudio por medio de procedimientos cuantitativos de modelado y simulación territoriales; para observar las tendencias de expansión urbana al año 2050”; para ello, se identificaron, sistematizaron y procesaron una serie de variables que se sintetizan en la tabla 3.

El modelo es una forma de enfoque de asignación espacial basada en la gravedad aplicada sobre una superficie raster continua. Los enfoques tipo gravedad se utilizan comúnmente en modelos geográficos de asignación espacial y accesibilidad. Aprovechan las regularidades espaciales en la relación entre la aglomeración de la población y los patrones espaciales del cambio poblacional. El modelo utiliza una forma modificada de potencial poblacional, una medida ponderada por la distancia de la población tomada en cualquier punto del espacio que representa la accesibilidad relativa de ese punto. El potencial poblacional se puede interpretar como una medida de la influencia que la población en un punto del espacio ejerce sobre otro punto. Sumado en todos los puntos dentro de un área, el potencial poblacional representa un índice de la influencia relativa que la población en un punto dentro de una región ejerce sobre cada punto dentro de esa región, y se puede considerar un indicador del potencial de interacción entre la población en un punto

dado del espacio y todas las demás poblaciones. Este potencial será mayor en puntos más cercanos a grandes poblaciones; por lo tanto, el potencial también es un indicador de la proximidad relativa de la población existente a cada punto dentro de un área. Estas métricas se utilizan a menudo como un sustituto de la atracción, bajo el supuesto de que la aglomeración es indicativa de varias características socioeconómicas, geográficas, políticas y físicas que hacen que un lugar sea atractivo (Jones et al., 2020).

Tabla 3. Operacionalización de la variable ‘expansión urbana’.

Variable	Dimensión	ID	Subdimensión	Indicador	Escala/Resolución espacial	Fuente	
Expansión urbana	Biofísica	1	Altitud	Pendiente (en grados)	15, 30, 60, 90 y 120 m	Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) INEGI. https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/	
		2	Red Hidrográfica	Distancia a ríos	1:50,000	SIATL. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas. INEGI, 2010. https://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/	
		3	Cuerpos de agua	Distancia a cuerpos de agua			
		4	Áreas Naturales Protegidas (ANP)	Distancia a ANP	1:250,000 y 1:50,000	Información Espacial de las Áreas Naturales Protegidas. CONANP, 2022. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm	
	Sociodemográfica	Riesgos	5		Inundación / Zonificación	1:250,000 y 1:50,000 Municipal	Sistema nacional de información sobre riesgos. CENAPRED. http://www.atlasonacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html
			6		Sismos / Zonificación		
			7		Susceptibilidad de laderas / Zonificación		
			8		Karst / Zonificación		
			9		Fallas / Zonificación		
			10		Hundimientos / Zonificación		
		11	Localidades	Distancia a localidades urbanas Distancia a localidades rurales	Localidad	Marco Geoestadístico Nacional. INEGI, 2020. https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas	
		12	Vías de transporte	Distancia a vías de comunicación: - Brecha Carretera - Cuota - Terracería	1:50,000	Red Nacional de Caminos. INEGI, 2021. https://www.inegi.org.mx/temas/viascomunicacion/#Descargas	
		13	Uso del suelo y vegetación	Uso del suelo reclasificado: - Urbano - Agrícola - Pastizal - Bosque - Matorral - Suelo desnudo	1:250,000	Conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación series II (1997), III (2003), IV (2010), V (2013), VI (2016-2017) y VII (2018). INEGI https://www.inegi.org.mx/temas/ususuelo/#Descargas	
		14	Centros comerciales	Distancia a centros comerciales	Puntual	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) INEGI, 2022. https://www.inegi.org.mx/app/descarga/?ti=6	
		15	Universidades	Distancia a universidades	Puntual		
		16	Zonas industriales	Distancia a zonas industriales	Puntual		
		17	Población	Densidad de población actual	Las del MGN	Censo de población y vivienda. INEGI, 2020. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/	

Variable	Dimensión	ID	Subdimensión	Indicador	Escala/Resolución espacial	Fuente
		18		Densidad de población (proyección futura)	Municipal	International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). https://iiasa.ac.at/
		19	Marginación	Índice de Marginación	Municipio, AGEB y Colonia	CONAPO, 2020. https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372
		20	Tenencia de la tierra	Forma de tenencia de la tierra	Poligonales	Perimetales de los núcleos agrarios certificados; Tierra de uso común; Zona de Asentamiento Humano y Zonas de Tierras Parceladas (RAN, 2021)Registro Agrario Nacional - Datos Abiertos. https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php
	Económica	21	Producto Interno Bruto	PIB y PIB per cápita	Municipal	Economía y sectores productivos. INEGI https://www.inegi.org.mx/temas/pib/
		22		PIB y PIB per cápita (proyección futura)		International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). https://iiasa.ac.at/
	Política urbana	23	Planes de ordenamiento y Programas de Desarrollo Urbano	Definición de usos del suelo: - Industrial - Comercial - Servicios - Residencial	Poligonales	
	24	Política de vivienda	Polígonos de Contención Urbana (PCU)	Poligonales	Comisión Nacional de Vivienda. CONAVI, 2020. https://ide.sedatu.gob.mx/layers/pcus_2015_shp_4326#/	

Fuente: Elaboración propia

3.6. Análisis de Componentes Principales (PCA)

El Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés) es una técnica utilizada para reducir la dimensionalidad de un conjunto de variables y encontrar patrones subyacentes en los datos. El PCA es especialmente útil cuando se trabaja con conjuntos de datos con múltiples variables correlacionadas.

En el contexto del análisis espacial, el PCA se utiliza para identificar las principales dimensiones de variación en los datos geoespaciales y resumirlas en un número menor de componentes principales. Estos componentes principales son combinaciones lineales de las variables originales y se ordenan de manera que el primer componente principal explica la mayor cantidad de variación en los datos, seguido por el segundo componente principal, y así sucesivamente.

El PCA se basa en la matriz de covarianza (o correlación) de las variables originales. Los pasos generales del PCA son los siguientes:

1. Preparación de los datos: Se reúnen los datos de interés, como variables socioeconómicas, ambientales o físicas en una matriz de datos.
2. Normalización de los datos: Se normalizan las variables para asegurar que todas tengan la misma escala. Esto es importante para que las variables con unidades diferentes no dominen el análisis.
3. Cálculo de la matriz de covarianza o correlación: Se calcula la matriz de covarianza si las variables están en escalas similares o la matriz de correlación si las variables tienen diferentes unidades o escalas.
4. Cálculo de los componentes principales: Se realiza el cálculo de los componentes principales a través de descomposición de valores propios (eigenvectors) y valores propios (eigenvalues) de la matriz de covarianza o correlación. Los eigenvectors representan las direcciones de máxima variación en los datos, mientras que los eigenvalues indican la cantidad de varianza explicada por cada componente principal.

5. Selección de componentes principales: Se selecciona un número adecuado de componentes principales para retener. Esto puede basarse en criterios como el porcentaje de varianza explicada acumulada o criterios específicos del dominio.

6. Interpretación de los componentes principales: Se interpretan los componentes principales en función de los valores y las relaciones de las variables originales. Los componentes principales pueden representar características o patrones espaciales subyacentes en los datos.

El PCA permite reducir la dimensionalidad de los datos, facilitando su visualización y análisis. También puede ayudar a identificar variables importantes, reducir la multicolinealidad y resumir la información de un conjunto de variables en un número menor de componentes significativos.

Finalmente, cabe señalar que el número de dimensiones, variables e indicadores no se mantuvieron a lo largo del proceso de investigación, ya que al tratarse de un proceso recursivo y de tres ciudades diferentes, se pasó por diferentes estadios. En principio, lo que se identificó en el marco referencial, como lo reportado en la literatura, después, en la operacionalización de las variables, es decir a los datos a los que efectivamente se tuvo acceso y finalmente en la aplicación por ciudad; datos que podrán observarse por ciudad en el apartado de resultados por ciudad.

Capítulo 4. Contexto territorial de los casos de estudio

El propósito de este capítulo es presentar las principales características de las ciudades objeto de estudio de esta investigación. Se describe el proceso que se realizó para la elección de ellas, a partir del Sistema Urbano Nacional (2018), se seleccionaron las Zonas Metropolitanas de Juárez, Toluca y Mérida.

4.1. Elección de los casos de estudio

En la presente sección se realizó un ejercicio para identificar y delimitar el universo de ciudades candidatas a analizar en este trabajo de investigación. Para ello, se consultaron y procesaron datos sobre la regionalización funcional realizada por SEDATU, (2015), por Asuad (2020); lo que sirvió para identificar las macro regiones. En segundo término, el mismo Sistema Urbano Nacional (SUN) (CONAPO & SEDATU, 2018) –cuyo criterio es eminentemente demográfico-; en cuanto a la actividad económica, se recurrió a la Medición de la actividad económica con grandes datos, realizada por IMCO (2020) y con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI (2021).

De esta forma, tras un proceso analítico se identificó que en el año 2010 había 10 grandes ciudades en el país, mismas que aumentaron a 13 para el año 2018 y se proyecta que para el año 2030, éstas serán 17.

Asuad (2020) realizó una Regionalización Económico Funcional de México, en la que partió de distinguir tres zonas geográficas: Centro, Norte y Sur; a partir de las cuales, el autor identificó y delimitó once Macro Regiones, que en conjunto albergan a la población nacional (126'014,024 habitantes). La región Centro alberga al 31.09% de la población del país, en segundo y tercer lugar se ubican las regiones Centro Occidente (11.95%) y Centro Norte (11.43%), respectivamente (ver tabla 4 y figura 4)

Tabla 4. Macro regiones de México, estados que la conforman y población 2020.

Macro Región	Estados que la conforman	Población 2020			
Centro	México	16,992,418	13.48%	39,182,978	31.09%
	Hidalgo	3,082,841	2.45%		
	Puebla	6,583,278	5.22%		
	Ciudad de México	9,209,944	7.31%		
	Morelos	1,971,520	1.56%		
	Tlaxcala	1,342,977	1.07%		
Centro Norte	Zacatecas	1,622,138	1.29%	14,405,401	11.43%
	San Luis Potosí	2,822,255	2.24%		
	Guanajuato	6,166,934	4.89%		
	Querétaro	2,368,467	1.88%		
	Aguascalientes	1,425,607	1.13%		
Centro Occidente	Nayarit	1,235,456	0.98%	15,063,844	11.95%
	Jalisco	8,348,151	6.62%		
	Michoacán de Ocampo	4,748,846	3.77%		
	Colima	731,391	0.58%		
Centro Oriente	Veracruz de Ignacio de la Llave	8,062,579	6.40%	8,062,579	6.40%
Norte	Chihuahua	3,741,869	2.97%	5,574,519	4.42%
	Durango	1,832,650	1.45%		
Noreste	Coahuila de Zaragoza	3,146,771	2.50%	8,931,213	7.09%
	Nuevo León	5,784,442	4.59%		
	Tamaulipas	3,527,735	2.80%		
Noroeste	Baja California	3,769,020	2.99%	6,713,860	5.33%
	Sonora	2,944,840	2.34%		
Península de Baja California – Litoral Pacífico	Baja California Sur	798,447	0.63%	3,825,390	3.04%
	Sinaloa	3,026,943	2.40%		
Suroeste	Guerrero	3,540,685	2.81%	13,216,661	10.49%
	Oaxaca	4,132,148	3.28%		
	Chiapas	5,543,828	4.40%		
Sureste	Tabasco	2,402,598	1.91%	3,330,961	2.64%
	Campeche	928,363	0.74%		
Península de Yucatán	Yucatán	2,320,898	1.84%	4,178,883	3.32%
	Quintana Roo	1,857,985	1.47%		
Total		126,014,024	100.00%		

Fuente: Elaborado con datos de Asuad (2020) e INEGI (2020).

A su vez, en la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) (SEDATU, 2021), se hace referencia a la composición jerárquica del Sistema Nacional Territorial que está compuesto por macro regiones y Sistemas Urbano Rurales (SUR); a su vez integrados por zonas metropolitanas, conurbaciones y centros de población; y lo que los articula: sus interacciones funcionales. Es así que, la identificación de las macro regiones y los SUR, es una tarea fundamental para comprender la articulación territorial del país.

A diferencia de Asuad (2020), en la ENOT (SEDATU, 2021) se identificaron 6 macro regiones, que se indican a continuación:

- Macro región Noroeste (Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa).
- Macro región Norte Centro (Chihuahua y Durango).
- Macro región Noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas).
- Macro región Centro-Occidente (Nayarit, Colima, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato, Querétaro y Michoacán).
- Macro región Centro (Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Estado de México, Ciudad de México, Morelos, Guerrero, Oaxaca y Veracruz)
- Macro región Sur Sureste (Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo)

4.1.1. Sistema Urbano Nacional (SUN)

De acuerdo con el Sistema Urbano Nacional (CONAPO & SEDATU, 2018), existían 74 zonas metropolitanas que albergaban 78'209,408 habitantes; 132 conurbaciones en las que vivían 7'017,935 habitantes; y 195 centros urbanos en donde se concentraban 7'300,800 habitantes. De acuerdo con la clasificación por tamaño de ciudad, existían 2 megaciudades, 13 grandes ciudades, 22 ciudades intermedias, 64 ciudades medias, 46 ciudades medias y 254 centros urbanos.

En cuanto a las 74 zonas metropolitanas, por tamaño de población, existían 2 megaciudades, 13 grandes ciudades, 22 ciudades intermedias y 37 ciudades medias (ver tabla 2 y mapa 2).

Tabla 5. SUN. Número de ciudades y población por tamaño de población según tipo de ciudad, 2018

Tamaño de población		Total		Zonas metropolitanas		Conurbaciones		Centros urbanos	
		Unidades	Población	Unidades	Población	Unidades	Población	Unidades	Población
5 millones o más	Megaciudad	2	26,861,070	2	26,861,070				
1 millón a 4999999	Grandes ciudades	13	23,807,517	13	23,807,517				
500 mil a 999999	Ciudades intermedias	22	17,103,639	22	17,103,639				
100 mil a 499999	Ciudades medias	64	15,080,328	37	10,518,181	14	2,781,828	13	1,780,318
50 mil a 99999	Pequeñas ciudades	46	3,033,754			22	1,466,501	24	1,567,253
15 mil a 49999	Centros urbanos	254	6,722,834			96	2,769,605	158	3,953,229
Sistema Urbano Nacional		401	92,609,144	74	78,290,408	132	7,017,935	195	7,300,800

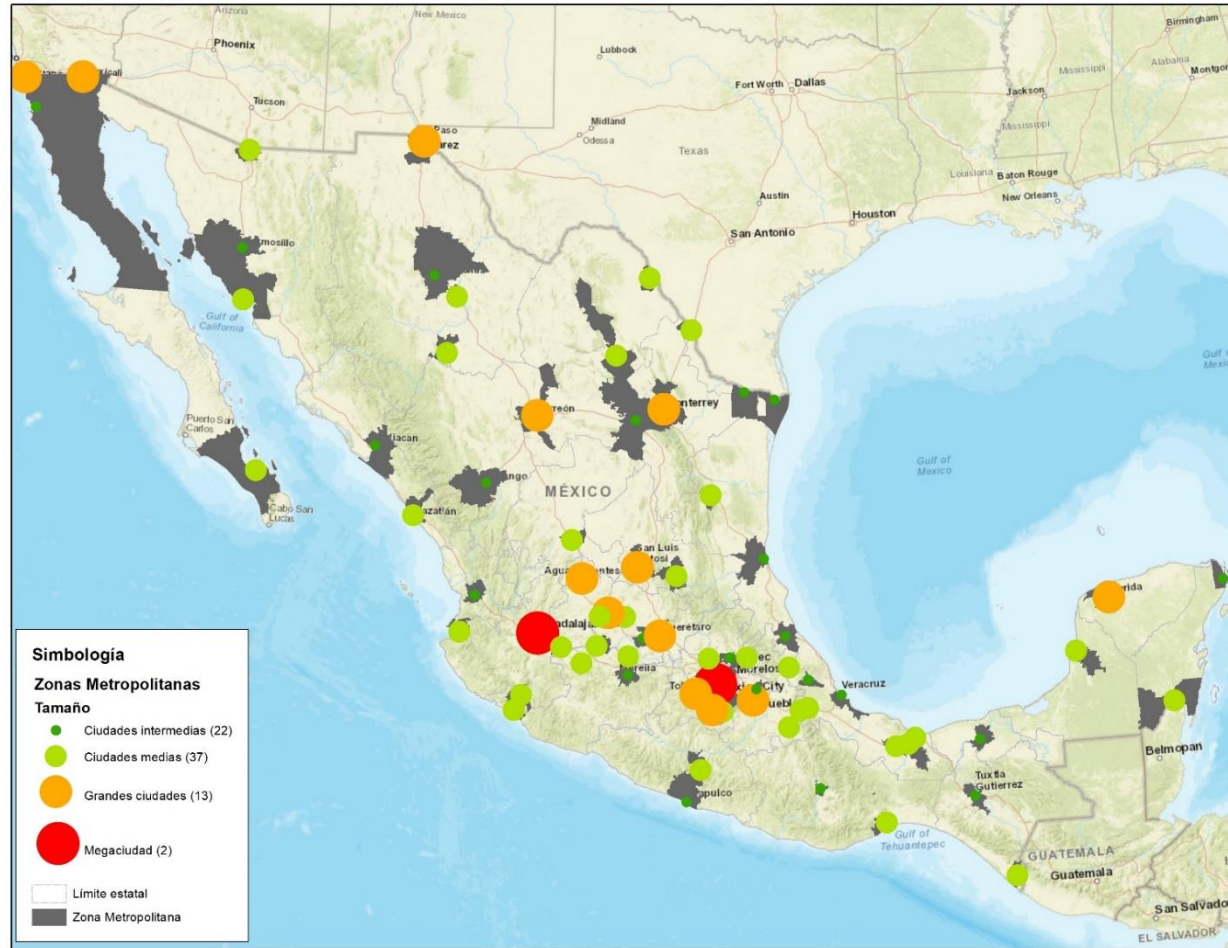
Fuente: CONAPO & SEDATU (2018, p. 28).

SEDATU, CONAPO e INEGI (2023) en el documento *Metrópolis 2020* realizan una redefinición del Sistema Urbano Nacional a partir de los datos censales 2020, en él se identifican 92 metrópolis distribuidas en 421 municipios, en las que viven 82.4 millones de habitantes, lo que representa el 65% del total nacional.

De esas 92 unidades territoriales, 48 son zonas metropolitanas, en las que habitan 67.6 millones de habitantes (81.9%), 22 metrópolis municipales con una población de 12 millones de habitantes (14.6%) y 22 zonas conurbadas con 2.8 millones de habitantes (3.5%).

En este contexto, cabe indicar que esta investigación se inició en el año 2021 y concluyó en el año 2024, para la elección de las ciudades se utilizó el SUN (2018) porque era el que estaba vigente en ese momento, aunque en el año 2023 (finales) se publicó el SUN (2023) con datos censales 2020; ese desfase temporal fue el motivo por el que no se utilizó como marco territorial.

Figura 4. Zonas metropolitanas por tamaño, 2018



Fuente: Elaborado con datos de CONAPO & SEDATU (2018).

4.1.3. Universo de ciudades

De acuerdo con los datos del SUN, para el año 2018 había en México, 13 grandes ciudades (ver tabla 6 y figura 5). Se estima que para el año 2030 éstas serán 17 ciudades. Mismas que representan el universo de ciudades candidatas a ser analizadas.

Tabla 6. Grandes ciudades y población 2018

Grandes Ciudades	Población 2018	
Aguascalientes	1,056,561	4.44%
Mexicali	1,065,882	4.48%
Tijuana	2,024,994	8.51%
La Laguna	1,417,538	5.95%
Juárez	1,462,133	6.14%
León	1,757,811	7.38%
Toluca	2,386,157	10.02%
Cuernavaca	1,032,278	4.34%
Monterrey	4,834,971	20.31%
Puebla-Tlaxcala	3,046,766	12.80%
Querétaro	1,337,686	5.62%
San Luis Potosí	1,188,221	4.99%
Mérida	1,196,520	5.03%
Total	23,807,517	100.00%

Fuente: Elaborado con datos del SUN (CONAPO & SEDATU, 2018).

Figura 5. Grandes ciudades sujetas a elección



Fuente: Elaborado con datos de CONAPO & SEDATU (2018)

4.1.4. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)

De acuerdo con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2021b), las unidades se clasifican por sector de actividad; al respecto, las grandes ciudades que tienen el mayor porcentaje de unidades económicas clasificadas en el sector de actividad "comercio al por menor", son: Aguascalientes, Cuernavaca, Juárez, La Laguna, Mérida, Mexicali, Puebla, Querétaro y Tijuana. El resto, 4 ciudades, comparten el mayor porcentaje en el sector de actividad "Otros servicios excepto actividades gubernamentales", estas son: León, Monterrey, San Luis Potosí y Toluca (tablas 4 y 5).

El segundo sector de actividad con más unidades económicas en 8 ciudades "Otros servicios excepto actividades gubernamentales", se reporta en: Aguascalientes, Cuernavaca, Juárez, La Laguna, Mérida, Mexicali, Puebla, y Tijuana. El resto, 4 ciudades, comparten el mayor porcentaje en el sector de actividad "Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas", estas son: León, Querétaro, San Luis Potosí y Toluca. Finalmente, Monterrey reporta como segundo sector de actividad "Comercio al por menor" (tablas 4 y 5).

El tercer sector de actividad "Preparación de alimentos y bebidas": Aguascalientes, Cuernavaca, Juárez, La Laguna, León, Mérida, Mexicali, Monterrey, Puebla y Tijuana. En dos casos "Servicios de salud y de asistencia social" León y Toluca. Un caso "Otros servicios excepto actividades gubernamentales", Querétaro y un caso "Comercio al por menor", San Luis Potosí (tablas 7 y 8).

Tabla 7. Número de unidades económicas por sector de actividad en zonas metropolitanas catalogadas como grandes ciudades, 2021.

ZM / Sector	11	21	22	23	31-33	43	46	48-49	51	52	53	54	55	56	61	62	71	72	81	93	Total
Aguascalientes	23	10	46	521	5,011	2,084	18,725	457	195	1,112	981	1,516	4	973	1,335	2,900	588	7,325	8,116	401	52,323
Cuernavaca	77	14	128	228	4,557	1,356	23,225	251	198	1,026	559	1,203	2	764	1,535	2,393	644	7,687	8,979	637	55,463
Juárez	4	8	43	224	2,559	1,215	16,592	489	170	1,707	519	835	5	512	1,354	2,266	696	5,097	8,050	290	42,635
Laguna	18	34	85	457	3,985	1,900	19,051	525	197	1,377	980	1,317	5	746	1,810	2,508	579	7,456	8,533	532	52,095
León					0			0								3,363	907	10,645	12,118	570	27,603
Mérida	120	10	86	901	5,410	2,379	22,461	487	282	1,700	1,276	1,871	9	1,094	2,217	3,560	967	9,430	10,572	646	65,478
Mexicali	65	14	60	281	2,448	1,213	11,175	370	142	1,327	790	936	3	459	1,227	2,331	346	4,063	7,196	501	34,947
Monterrey					0		22,126	2,132	864	7,303	3,410	5,107	98	3,328	6,202	8,836	1,943	20,702	28,578	1,429	112,058
Puebla	60	108	198	921	20,792	5,605	76,779	930	496	2,335	2,319	3,423	5	2,710	4,620	7,068	2,017	22,185	25,335	1,200	179,106
Querétaro	17	70	47	565	5,193	3,064	24,797	584	257	1,796	1,108	2,038	12	1,238	1,661	3,838	638	9,130	9,078	518	65,649
SLP					0		5,825	528	202	1,229	1,253	1,517	5	1,053	1,733	3,185	737	7,833	9,932	494	34,526
Tijuana	20	11	53	470	4,785	2,079	24,045	983	280	2,604	1,269	2,292	7	1,253	2,265	4,449	720	7,858	12,609	831	68,883
Toluca					0			0		904	1,275	1,934	8	2,330	2,703	4,477	1,328	12,473	15,659	1,166	44,257
Total	404	279	746	4,568	54,740	20,895	264,801	7,736	3,283	24,420	15,739	23,989	163	16,460	28,662	51,174	12,110	131,884	163,755	9,215	835,023

Fuente: Elaborado con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2021b)

Tabla 8. Porcentaje de unidades económicas por sector de actividad en zonas metropolitanas catalogadas como grandes ciudades, 2021.

ZM / Sector	11	21	22	23	31-33	43	46	48-49	51	52	53	54	55	56	61	62	71	72	81	93	Total
Aguascalientes	0.04%	0.02%	0.09%	1.00%	9.58%	3.98%	35.79%	0.87%	0.37%	2.13%	1.87%	2.90%	0.01%	1.86%	2.55%	5.54%	1.12%	14.00%	15.51%	0.77%	100.00%
Cuernavaca	0.14%	0.03%	0.23%	0.41%	8.22%	2.44%	41.87%	0.45%	0.36%	1.85%	1.01%	2.17%	0.00%	1.38%	2.77%	4.31%	1.16%	13.86%	16.19%	1.15%	100.00%
Juárez	0.01%	0.02%	0.10%	0.53%	6.00%	2.85%	38.92%	1.15%	0.40%	4.00%	1.22%	1.96%	0.01%	1.20%	3.18%	5.31%	1.63%	11.95%	18.88%	0.68%	100.00%
Laguna	0.03%	0.07%	0.16%	0.88%	7.65%	3.65%	36.57%	1.01%	0.38%	2.64%	1.88%	2.53%	0.01%	1.43%	3.47%	4.81%	1.11%	14.31%	16.38%	1.02%	100.00%
León	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	12.18%	3.29%	38.56%	43.90%	2.06%	100.00%
Mérida	0.18%	0.02%	0.13%	1.38%	8.26%	3.63%	34.30%	0.74%	0.43%	2.60%	1.95%	2.86%	0.01%	1.67%	3.39%	5.44%	1.48%	14.40%	16.15%	0.99%	100.00%
Mexicali	0.19%	0.04%	0.17%	0.80%	7.00%	3.47%	31.98%	1.06%	0.41%	3.80%	2.26%	2.68%	0.01%	1.31%	3.51%	6.67%	0.99%	11.63%	20.59%	1.43%	100.00%
Monterrey	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	19.75%	1.90%	0.77%	6.52%	3.04%	4.56%	0.09%	2.97%	5.53%	7.89%	1.73%	18.47%	25.50%	1.28%	100.00%
Puebla	0.03%	0.06%	0.11%	0.51%	11.61%	3.13%	42.87%	0.52%	0.28%	1.30%	1.29%	1.91%	0.00%	1.51%	2.58%	3.95%	1.13%	12.39%	14.15%	0.67%	100.00%
Querétaro	0.03%	0.11%	0.07%	0.86%	7.91%	4.67%	37.77%	0.89%	0.39%	2.74%	1.69%	3.10%	0.02%	1.89%	2.53%	5.85%	0.97%	13.91%	13.83%	0.79%	100.00%
SLP	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	16.87%	1.53%	0.59%	3.56%	3.63%	4.39%	0.01%	3.05%	5.02%	9.22%	2.13%	22.69%	25.87%	1.43%	100.00%
Tijuana	0.03%	0.02%	0.08%	0.68%	6.95%	3.02%	34.91%	1.43%	0.41%	3.78%	1.84%	3.33%	0.01%	1.82%	3.29%	6.46%	1.05%	11.41%	18.30%	1.21%	100.00%
Toluca	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.04%	2.88%	4.37%	0.02%	5.26%	6.11%	10.12%	3.00%	28.18%	35.38%	2.63%	100.00%

Fuente: Elaborado con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2021b)

En la tabla 8 se puede observar el porcentaje de participación de las actividades de las unidades económicas, en tres colores, el más intenso (de mayor porcentaje), un color medio (segundo lugar) y un color más claro con el tercer lugar de participación porcentual.

Tabla 9. Descripción de los códigos de los sectores de actividad.

Sector	Descripción
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
21	Minería
22	Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua y de gas natural por ductos al consumidor final
23	Construcción
31-33	Industrias manufactureras
43	Comercio al por mayor
46	Comercio al por menor
48-49	Transportes, correos y almacenamiento
51	Información en medios masivos
52	Servicios financieros y de seguros
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
55	Corporativos
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación
61	Servicios educativos
62	Servicios de salud y de asistencia social
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
72	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2021b)

Dicho lo anterior, se decidió elegir tres ciudades, del universo de las 13 “grandes ciudades”, una de la región norte que mantiene un vínculo socio funcional con “El Paso”, es decir, el municipio de Juárez, en la definición de SEDATU et al., (2023) ahora determinado metrópoli municipal que ocupa el primer lugar en tamaño de población.

Por su parte, de la región centro del país, a la Zona Metropolitana de Toluca que en 2020 mantiene el quinto lugar en cuanto a tamaño de la población, respecto a lo delimitado en el SUN 2018.

Finalmente, de la región Sur-sureste, la Zona Metropolitana de Mérida; que se consolida como un nodo regional en la Península de Yucatán.

4.2. Zona Metropolitana de Juárez

En el marco del Sistema Urbano Nacional (SUN) determinado por CONAPO y SEDATU (2018), el municipio de Juárez se encuentra en el grupo de las 13 grandes ciudades, así nombradas por estar entre 1 y 5 millones de habitantes. Dentro de este grupo ocupa el sexto lugar en tamaño de población, después de Monterrey, Puebla-Tlaxcala, Toluca, Tijuana y León. Según datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) el municipio de Juárez contaba con una población total de 1'512,450 habitantes; este municipio conforma una Zona Metropolitana, de acuerdo con los criterios establecidos en la identificación del SUN.

Juárez es uno de los 67 municipios que integran al Estado de Chihuahua, la población de éste representa el 40.4% del total estatal. El segundo municipio más grande es la capital del Estado, que además lleva el mismo nombre. Esta ciudad es la primera –o última, según se vea- que hace frontera con Estados Unidos a partir del Río Grande, al Este de ésta continúa esta forma de frontera y al Oeste de ésta, inicia el muro fronterizo. La ciudad vecina del lado de Estados Unidos es El Paso, Texas.

El espacio urbano de Juárez crece hacia el sur-sureste; entre Juárez y la capital estatal está el municipio de Ahumada, que para el año 2020 tenía una población de 14,635 habitantes, ambos centros urbanos son separados por 125km; a la capital estatal le separan 370km

Según datos del IMIP (2016), en 1950, el suelo urbano abarcaba apenas 909.22 hectáreas, experimentando un crecimiento ligeramente más del doble en comparación con la década anterior, que registraba 379.14 hectáreas, con una densidad de 134.80 habitantes por hectárea. En la década de 1960, se produjo un explosivo crecimiento, alcanzando 2,155.15 hectáreas y una densidad de 85.54 habitantes por hectárea, lo que representó un cuádruple aumento en tamaño con respecto a la década anterior, disminuyendo significativamente la densidad.

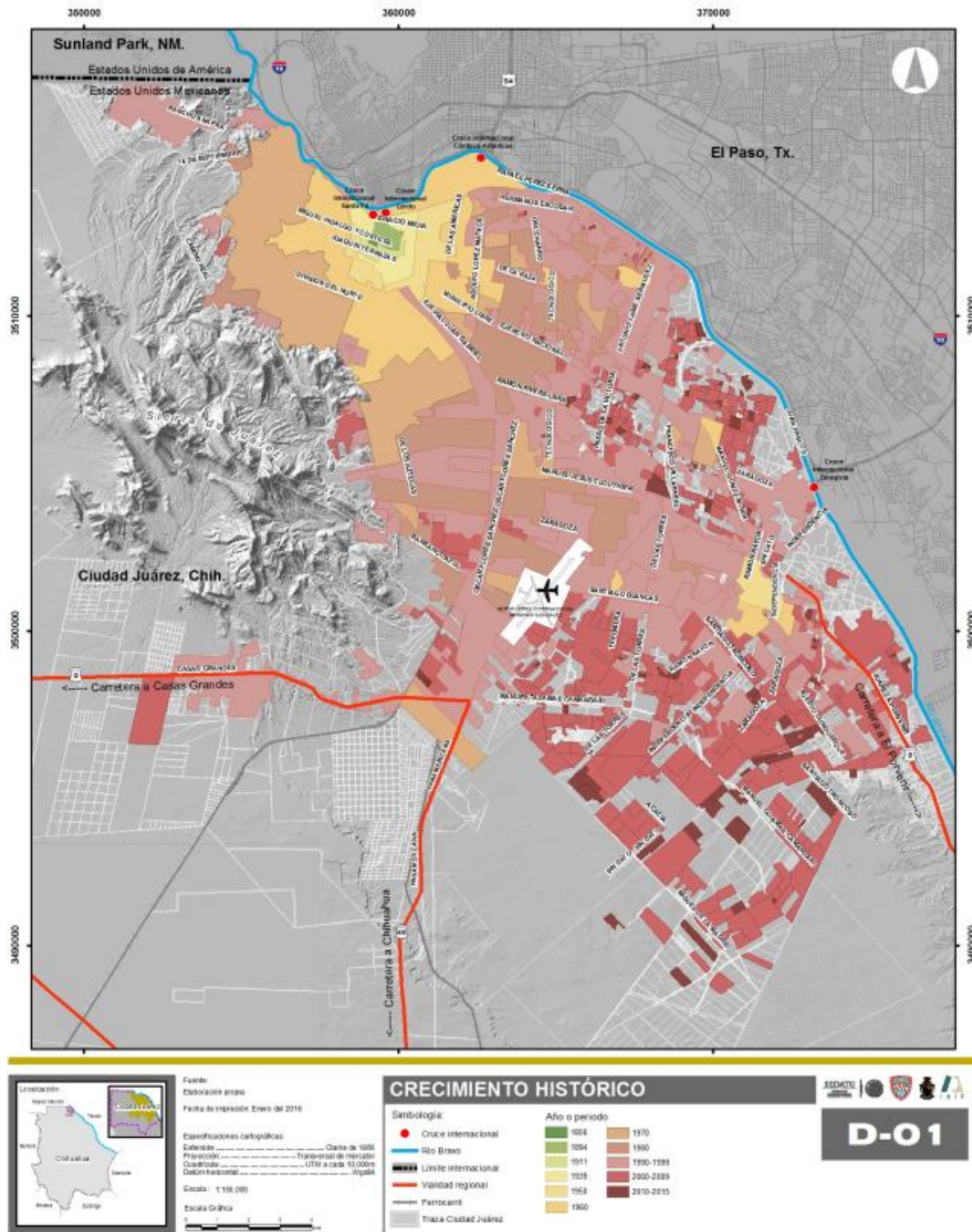
En las décadas siguientes, la tendencia fue duplicar el tamaño del suelo urbano. En la década de 1970, por ejemplo, la superficie alcanzó las 5,899.63 hectáreas, con una densidad de 69.05 habitantes por hectárea. Para la década de 1980, la ciudad presentó una superficie de 10,795.11 hectáreas y una densidad de 50.44 habitantes por hectárea, experimentando un crecimiento total de 4,895.48 hectáreas en comparación con la década anterior.

En la década de 1990, la ciudad tenía una superficie de 14,049.30 hectáreas y una densidad de 56.20 habitantes por hectárea, con un crecimiento de 3,254.19 hectáreas con respecto a la década anterior. Durante el primer quinquenio de los años noventa, se observó una disminución en la tasa de crecimiento, con un aumento de solo 1,314.44 hectáreas hacia 1995. Sin embargo, el crecimiento del segundo quinquenio de los años noventa fue de 5,189.26 hectáreas, sumando un crecimiento total de 6,503.7 hectáreas, una densidad de 58.80 habitantes por hectárea y una superficie de 20,553.00 hectáreas para el año 2000.

En el primer quinquenio de la década de 2000, el crecimiento fue de 2,131.77 hectáreas, dejando el suelo urbano en 22,684.77 hectáreas y una densidad de 57.37 habitantes por hectárea. Luego, para el siguiente quinquenio, se añadieron al suelo urbano existente cerca de 8,000 hectáreas para el año 2010, con una superficie total de 30,605.49 hectáreas y una densidad de 43.16 habitantes por hectárea. Finalmente, en el siguiente quinquenio hacia el año 2015, el crecimiento fue de solo 1,514.08 hectáreas, con una superficie total de 32,119.57 hectáreas y una densidad de 41.82

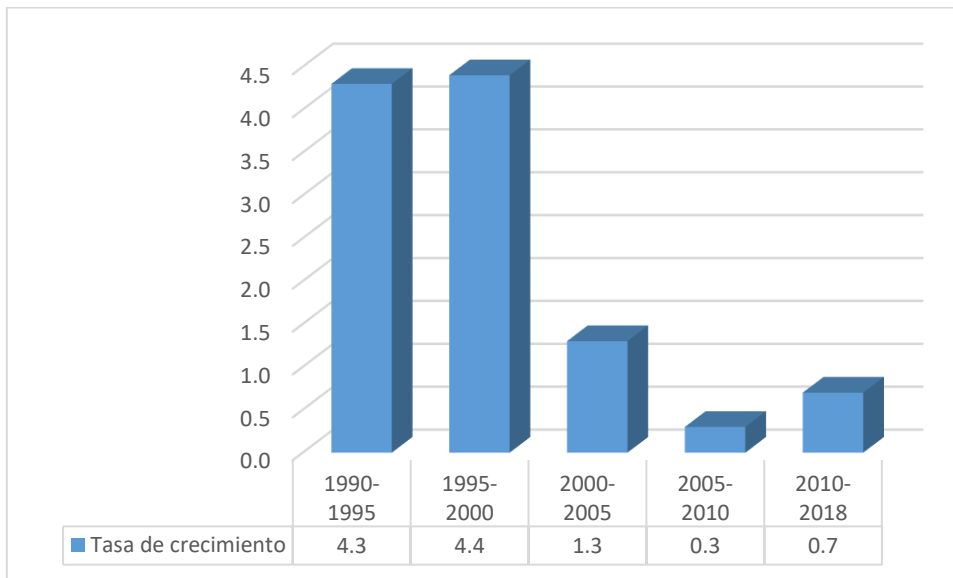
habitantes por hectárea, indicando la continuación de la tendencia de crecimiento expansivo de la ciudad.

Figura 6. Crecimiento histórico de Ciudad Juárez



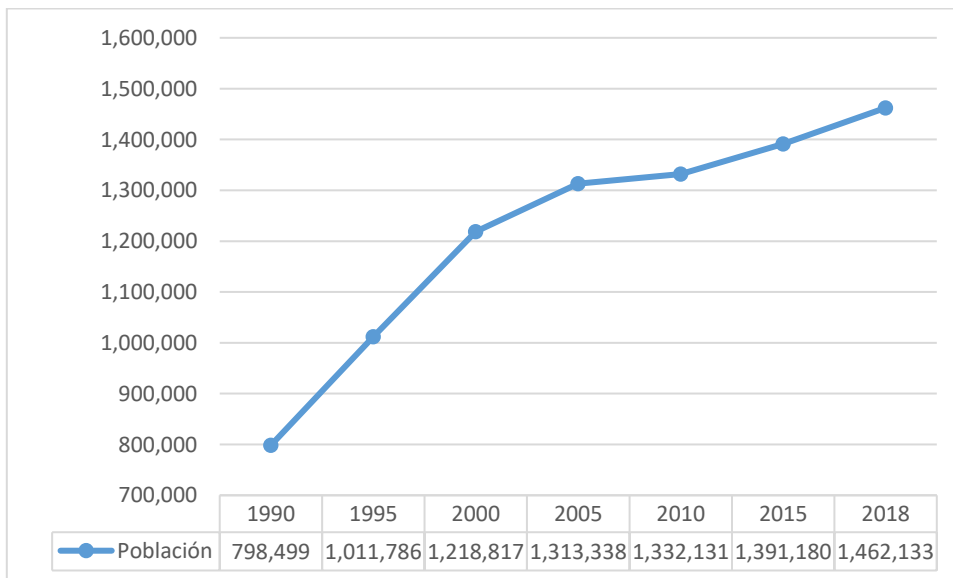
Fuente: IMIP (2016:30)

Gráfica 1. Tasa de crecimiento de la población del municipio de Juárez en el periodo 1990-2018



Fuente: (CONAPO & SEDATU, 2018)

Gráfica 2. Población en el municipio de Juárez 1990-2018



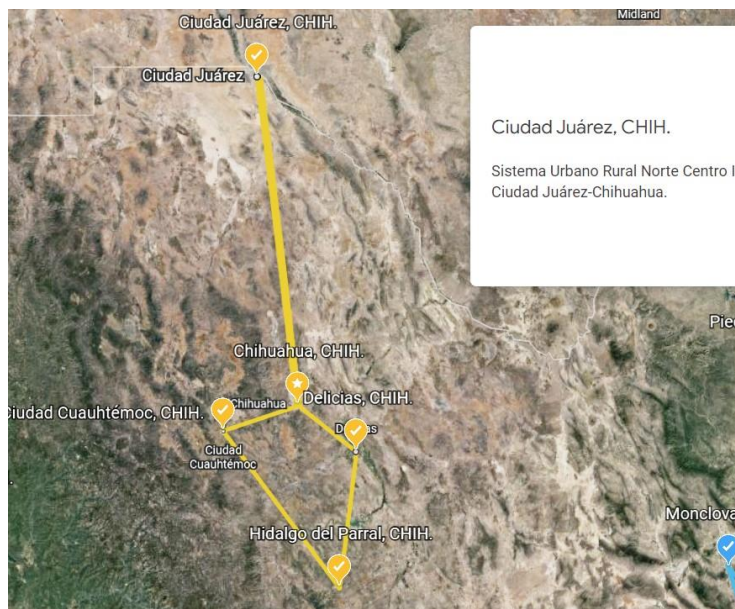
Fuente: (CONAPO & SEDATU, 2018)

En las gráficas anteriores se observa que la década de mayor crecimiento poblacional de la ciudad fue de 1990 al año 2000. En los últimos 50 años, la variación demográfica más contenida en la ciudad fronteriza se registró en el 2000-2010, cuando su población aumentó en 113,314 habitantes más.

En términos poblacionales y hasta de relaciones internacionales, la ciudad más importante del estado de Chihuahua es Ciudad Juárez. Que forma parte del Sistema Urbano Rural (SUR) Norte Centro I, Ciudad Juárez-Chihuahua, esto según la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) (SEDATU, 2021)

Este SUR, además de Juárez, contempla a la ciudad capital del estado y a su corredor de ciudades que incluye a Ciudad Cuauhtémoc, Delicias e Hidalgo del Parral, todas del estado de Chihuahua.

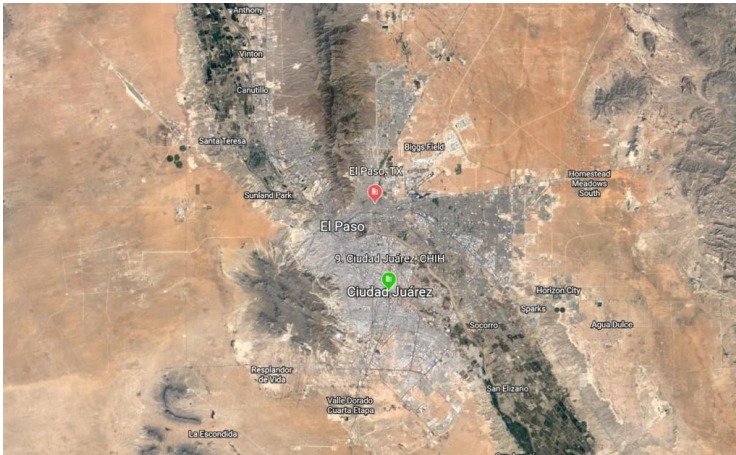
Figura 7. SUR Norte Centro



Fuente: Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT), 2021.

Si se consulta en Google Earth una imagen satelital de Ciudad Juárez, pero que no muestre los límites fronterizos en la pantalla, este es el resultado:

Figura 8. Juárez y El Paso



Fuente: Google Earth

Una zona metropolitana transnacional en la que ambas ciudades han tenido un importante crecimiento que se sigue, en ambos casos, hacia donde es posible; en el caso de El Paso, al norte y este; en el caso de Juárez, al sur y sureste.

El Área Estadística Metropolitana de El Paso está conformada por los condados de El Paso y Hudspeth, ambos del estado de Texas, esto según el portal “2020 Population and Housing State Data” publicado por el United States Census Bureau. No obstante, la mayor parte del suelo urbano de El Paso está en el condado del mismo nombre (USCB, 2020).

En ese contexto, es importante identificar que del lado oeste de El Paso se registra un proceso de conurbación, aunque esto pertenece ya al Condado de Doña Ana, estado de Nuevo México, y cuya Área Estadística Metropolitana es Las Cruces.

Hablar de la zona metropolitana de Juárez exige hablar de migración, no necesariamente solo como ciudad de paso. Uno de cada cuatro habitantes de la ciudad no nació en el estado de Chihuahua.

En términos absolutos, se trata de 410,142 migrantes, nacionales únicamente, los que al 2020 habían establecido en Ciudad Juárez su sitio de residencia.

El estado de donde más migrantes hay en Juárez es Durango, entidad de donde provienen 105,285 inmigrantes. El segundo estado de donde hay más migrantes es Veracruz, de donde son 78,364 personas. El tercer lugar lo ocupa Coahuila, estado

norteño también, de donde provienen 63,836 migrantes (INEGI, 2020). Otros estados “con presencia” en Juárez son: Zacatecas (33,936 migrantes), Oaxaca (21,933 migrantes), Ciudad de México (15,435 migrantes), Chiapas (14,492 migrantes), Estado de México (8,577 migrantes) y Sinaloa (7,503 migrantes).

A partir de los resultados obtenidos, podemos decir que, en los últimos años, Ciudad Juárez ha experimentado un crecimiento urbano significativo en diferentes sectores de la ciudad. La dirección y la intensidad de este crecimiento están influenciadas por diversos factores, sobre todo, la disponibilidad de servicios e infraestructuras.

Históricamente, Ciudad Juárez ha experimentado un crecimiento principalmente hacia el sureste y cerca de la frontera con los Estados Unidos. Estas áreas se han desarrollado debido a su proximidad a las zonas industriales y maquiladoras, así como a su conexión con las rutas comerciales internacionales.

4.3. Zona Metropolitana de Toluca

La zona metropolitana de Toluca, capital del Estado de México, con una población de 2'353,924 habitantes distribuidos en 16 municipios, ocupa la posición número cinco entre las metrópolis más pobladas del país, un lugar por encima de Tijuana y uno por debajo de la ZM de Puebla-Tlaxcala.

El 42.2% del total poblacional metropolitano vive en la también capital del Estado de México, el más poblado de los 32 de la federación y cuya atención tradicionalmente se ha centrado en los municipios periféricos, pero de la Zona Metropolitana del Valle de México.

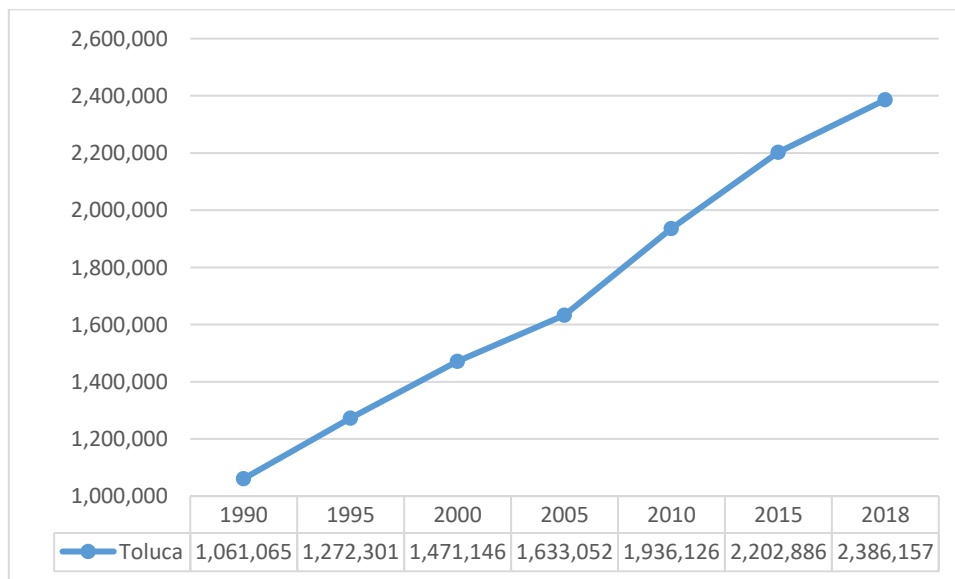
Las imágenes satelitales permiten dimensionar que la zona metropolitana de Toluca se ha extendido hacia el poniente (a Zinacantepec y Almoloya de Juárez) y principalmente hacia el oriente (Metepc, Lerma, San Mateo Atenco y Ocoyoacac), así como suroriente (Calimaya, San Antonio la Isla y Tenango del Valle, entre otros). Una de las infraestructuras urbanas que quizá resalte más es la de las naves industriales que se han ido asentando hacia el oriente y noreste de la ciudad de Toluca.

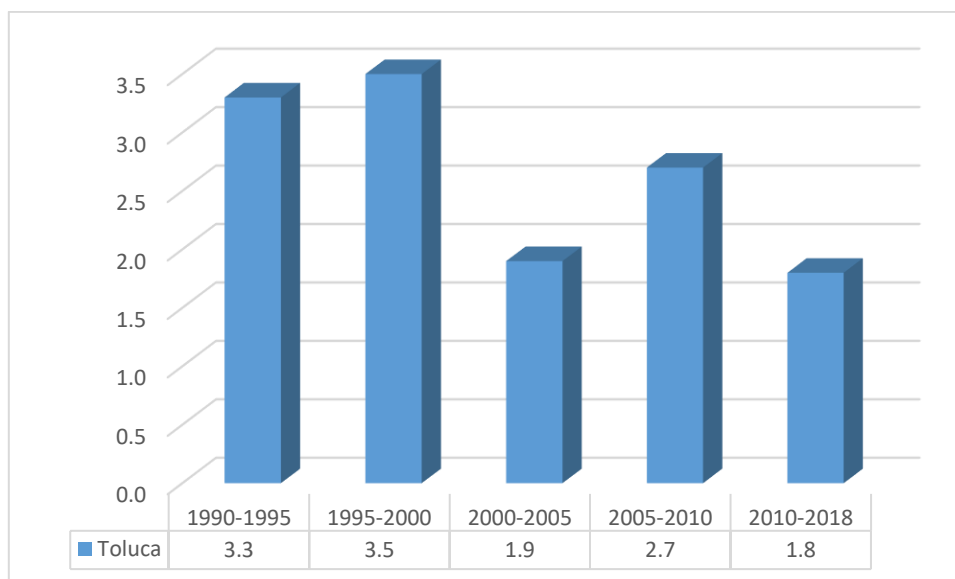
La gran mayoría de las naves industriales se encuentran en el municipio de Toluca, aunque Lerma, al Este de Toluca, también tiene una importante cantidad de establecimientos dedicados a la transformación. Ocoyoacac es el tercer municipio con más industrias (naves).

En 1970, la hoy zona metropolitana de Toluca albergaba ya más de medio millón de personas, 564.4 mil habitantes, para ser precisos. Diez años después, la ZM albergaba a 857.8 mil habitantes. En 1990, Toluca superó su primer millón de habitantes, esto al contabilizarse en ella a 1.16 millones de residentes.

En el año 2000, Toluca albergaba ya a 1.6 millones de habitantes y para el 2010 se superaban los 2 millones de habitantes. En el Censo 2020, los 16 municipios metropolitanos de Toluca tuvieron una población total de 2.4 millones de habitantes.

Gráfica 3. Población de la Zona Metropolitana de Toluca 1990-2018



Gráfica 4. Tasa de crecimiento de la Zona Metropolitana de Toluca

Como se puede observar, la década de los noventa fue la que dejó en Toluca y sus municipios hoy metropolitanos el mayor dinamismo demográfico de los últimos cincuenta años. Solo entre 1990 y el 2000 llegaron (por nacimiento o migración) 449,127 personas. Desde entonces, el crecimiento en esta ciudad ha sido inferior entre cada década intercensal.

Entre el 2000 y el 2010, la población de Toluca se incrementó en 408.5 mil habitantes más; entre el 2010 y el 2020, el incremento fue de 339.8 mil ciudadanos más.

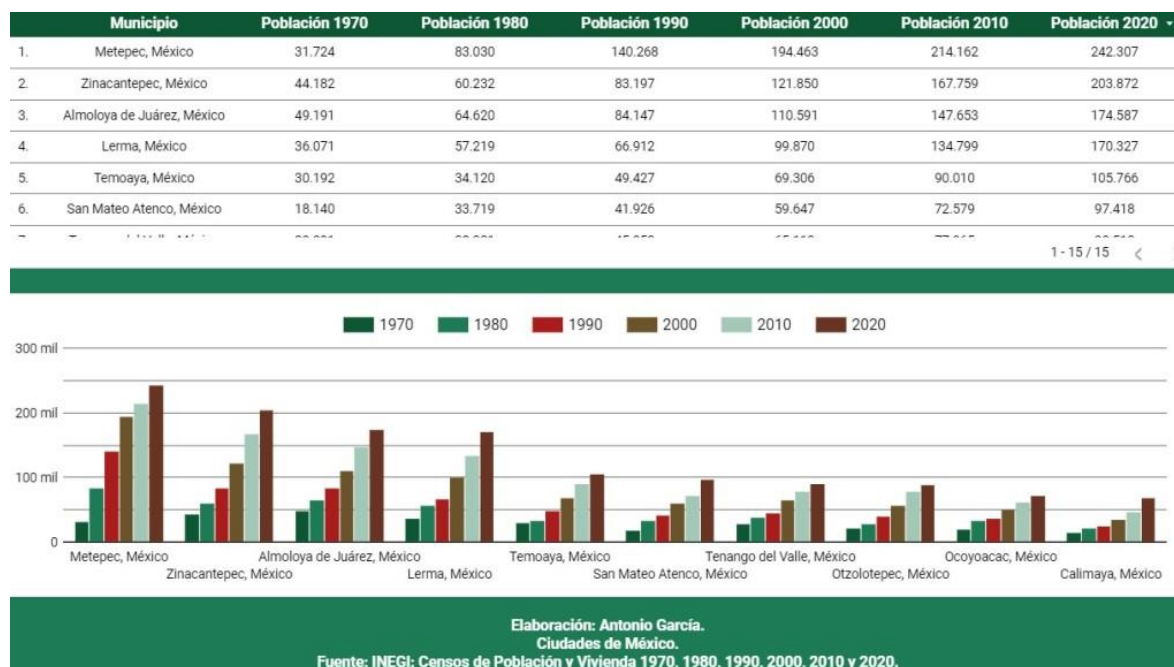
El municipio más dinámico de esta zona metropolitana es Toluca, en ella viven, según el Censo 2020, 910.6 mil personas. Ningún municipio se le acerca a esa cifra.

Toluca tenía, en 1970, una población de 239.3 mil habitantes; para el 2000, el valor de esta variable ascendía a 666.6 mil ciudadanos. En 2010 el municipio alcanzó una población total de 819.6 mil residentes.

El segundo municipio más poblado de la zona metropolitana de Toluca es el de Metepec. El Censo 2020, encontró que ahí viven 242.3 mil habitantes.

A Metepec lo acompañan con más de cien mil habitantes, los municipios de Zinacantepec (203.9 mil habs); Almoloya de Juárez (174.6 mil habs); Lerma (170.3 mil habs) y Temoaya (105.8 mil habs).

Gráfica 5. Población por municipio en la ZM de Toluca



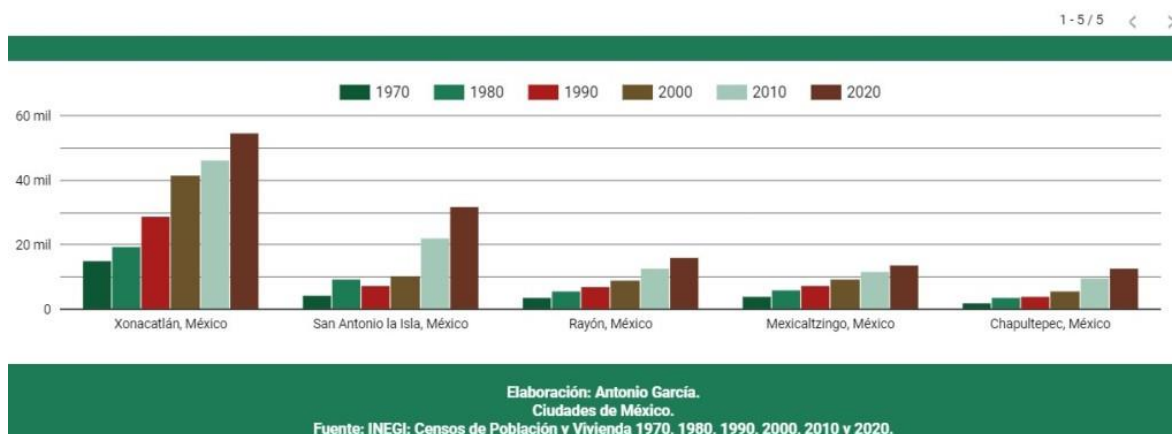
Fuente: García (2023).

Entre los 50 mil y los 99.99 mil pobladores están los municipios de San Mateo Atenco (97.4 mil); Tenango del Valle (90.5 mil); Ocotlán (88.8 mil); Ocoyoacac (72.1 mil); Calimaya (68.5 mil) y Xonacatlán (54.6 mil). Obsérvese en el gráfico anterior cómo todos los municipios de hoy más de 50 mil habitantes han registrado crecimientos sostenidos demográficamente durante el último medio siglo.

Los municipios menos poblados de la zona metropolitana de Toluca son San Antonio la Isla (32 mil habs.), Rayón (16 mil habs.), Mexicaltzingo (13.8 mil habs.) y Chapultepec (12.8 mil habs).

Gráfica 6. Población por municipio en la ZM de Toluca (continuación)

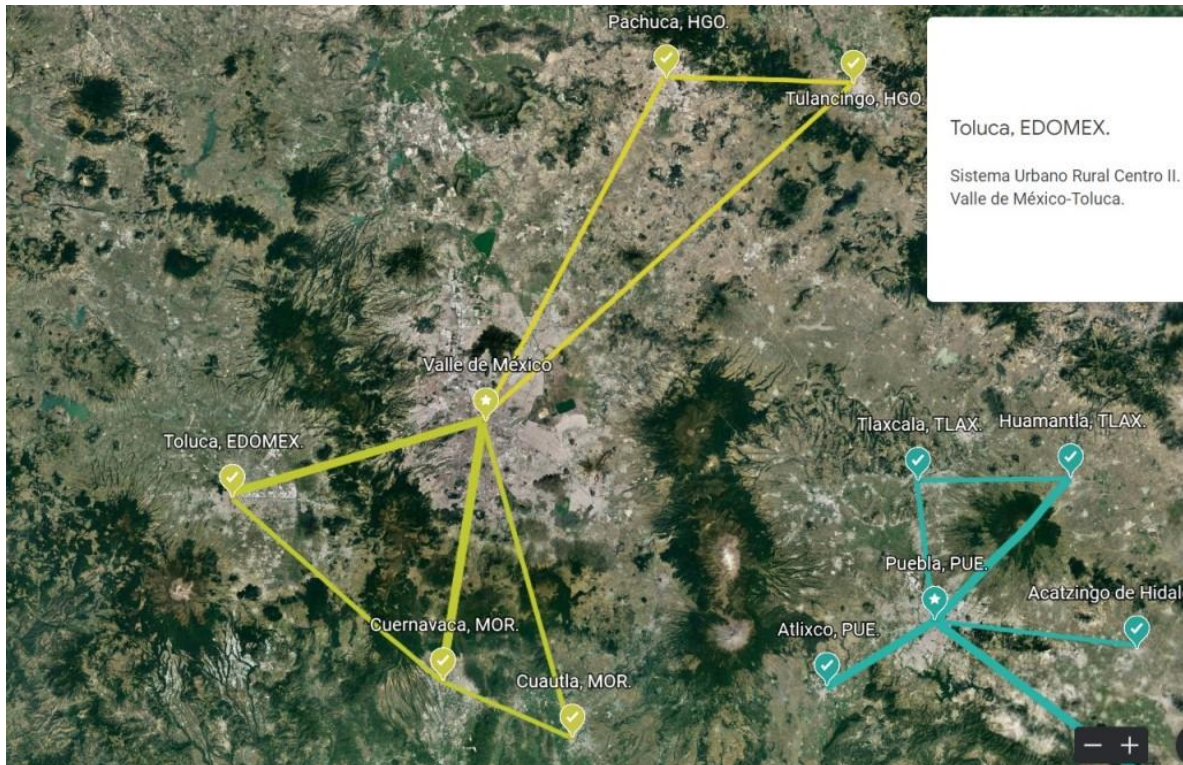
	Municipio	Población 1970	Población 1980	Población 1990	Población 2000	Población 2010	Población 2020
1.	Xonacatlán, México	15.237	19.546	28.837	41.402	46.331	54.633
2.	San Antonio la Isla, México	4.252	9.504	7.321	10.321	22.152	31.962
3.	Rayón, México	3.831	5.688	7.026	9.024	12.748	15.972
4.	Mexicaltzingo, México	4.037	6.079	7.248	9.225	11.712	13.807
5.	Chapultepec, México	1.909	3.675	3.863	5.735	9.676	12.772



De éstos, solo uno no creció en alguna de las últimas cinco décadas intercensales, San Antonio la Isla, que entre 1980 y 1990 disminuyó en 2,183 habitantes. Desde entonces, este y los demás municipios han crecido ininterrumpidamente.

La zona metropolitana de Toluca está muy próxima a la de Tianguistenco, en el mismo Estado de México. Son varios los puntos donde los límites de ambas zonas se desdibujan. Capulhuac (ZM de Tianguistenco), al norte, colinda con el municipio de Ocoyoacac (ZM de Toluca). Mientras tanto Almoloya del Río (ZM de Tianguistenco) colinda al poniente con el municipio de San Antonio la Isla (ZM de Toluca). En el caso del municipio de Texcalyacac (ZM de Tianguistenco), sus límites occidentales son con San Antonio la Isla, Rayón y Tenango del Valle (los 3 de la ZM de Toluca).

Según la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT), la zona metropolitana de Toluca pertenece al sistema Urbano Rural (SUR) Centro II, Valle de México-Toluca. En este SUR se cuenta a las ciudades de Cuernavaca y Cuautla, así como Pachuca y Tulancingo.

Figura 9. SUR Centro II

Fuente: Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT), 2021.

La zona metropolitana de Toluca está fuertemente conectada, física, económica y socialmente, a la dinámica de la zona metropolitana del Valle de México (ZMVM). La distancia que las separa es de 65 km. Gran parte de la expansión urbana ha estado orientada hacia el Este, hacia Ciudad de México.

De los 5 municipios más poblados de la zona metropolitana de Toluca, Metepec es el que tiene el mayor porcentaje de población inmigrante nacional (es decir, que no nació en el Estado de México, pero sí en otro de los 31 estados de la federación), esto con 22.16% de su población total.

En el caso de Lerma, este porcentaje asciende a 16.12%; Toluca, por su parte, tiene apenas un 12.02%, mientras que Almoloya de Juárez y Zinacantepec 7.14% y 6.4%, respectivamente.

En términos absolutos, Toluca es el municipio metropolitano con mayor número de habitantes no nacidos en el Estado de México, la cifra es de 109.5 mil inmigrantes. Metepec albergó 53.7 mil; Lerma a 27.5 mil; Zinacantepec a 13 mil y Almoloya de Juárez a 12.5 mil inmigrantes.

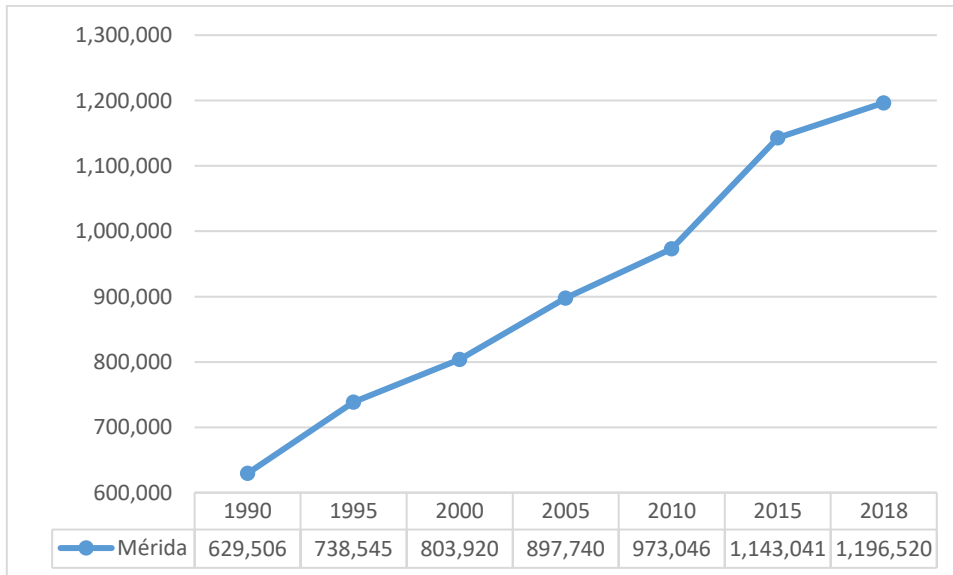
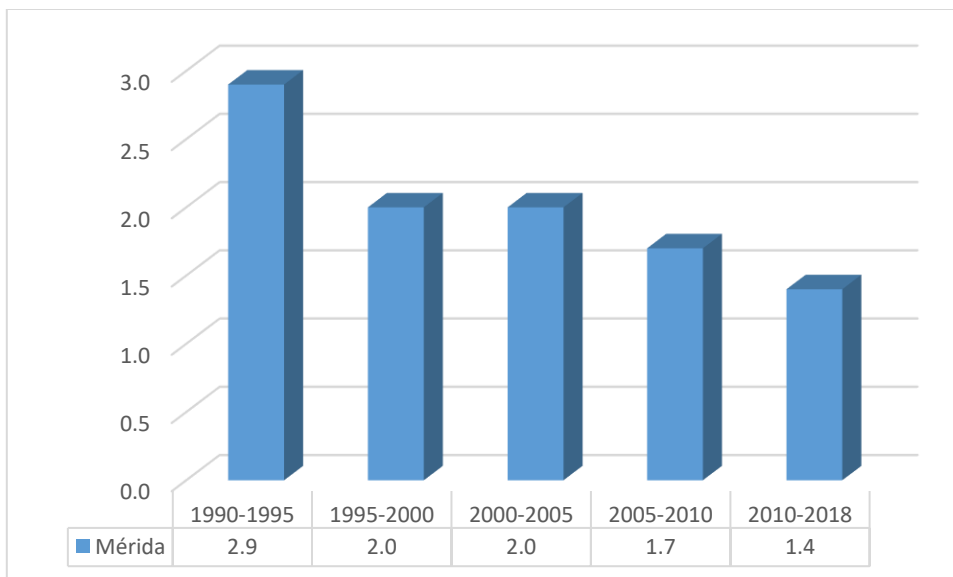
Como ya se apuntaba, en Toluca hay 109.5 mil inmigrantes nacionales, 53.3 mil provienen de la Ciudad de México. Michoacán es el segundo estado con más presencia migrante, esto con 12.4 mil ciudadanos. Guerrero y Veracruz son los respectivos tercer y cuarto lugar con 6.6 mil inmigrantes de cada estado.

En Metepec, de sus 53.7 mil inmigrantes, tuvo a 28.7 mil de origen CDMX. Al igual que con Toluca, en Metepec el segundo estado con mayor presencia es Michoacán, estado del que provienen 4.9 mil inmigrantes. Veracruz y Guerrero continúan el ranking con 2.5 mil y 2.4 mil inmigrantes.

4.4. Zona Metropolitana de Mérida

La Zona Metropolitana de Mérida se encuentra en el Estado de Yucatán, formada por 11 municipios, según datos del Censo de Población y Vivienda 2020, del INEGI, esta zona metropolitana reunió, en sus 11 municipios, un total de 1'316,088 habitantes.

La zona metropolitana de Mérida está asentada, en su inmensa mayoría, en el municipio capital del estado de Yucatán. El suelo urbano principal parte del centro del municipio y se expande hacia sus alrededores, aunque lo hace con mayor intensidad al suroeste y sureste, siendo muy visible el “desborde” urbano hacia Umán y Kanasín. Ucú y Conkal, al noroeste y noreste, respectivamente, también tienen un intensivo proceso de integración al continuo urbano. El resto de cabeceras de los municipios metropolitanos se observan más bien como satélites que rodean la zona metropolitana en su papel de municipios periféricos.

Gráfica 7. Población de la Zona Metropolitana de Mérida 1990-2018**Gráfica 8.** Tasa de crecimiento de la ZM de Mérida

La zona metropolitana de Mérida es una de las urbes con mayor crecimiento durante el último medio siglo. En la figura A) se observa lo que hoy es la zona metropolitana de Mérida en 1984, destacan prácticamente solo dos poblados, la ciudad de Mérida y el poblado de Umán al suroeste.

La transformación de la ciudad de Mérida y su hoy zona metropolitana durante los últimos 39 años ha sido impresionante. El comparativo entre 1984 y 2020, rodeando el área urbana del primer año, permite ver en el lado derecho, lo que se ha expandido.

La expansión urbana ha sido hacia todos lados, aunque la zona norte, tanto hacia el noroeste como el noreste, es donde ha ocurrido con mayor intensidad y donde más evidente se vuelve.

Lo que hoy es la zona metropolitana de Mérida, es decir, los once municipios que la conforman, en 1970 sumaban una población de 302,558, para 1980, el valor de esta variable era de 503,157.

En 1990, la capital alcanzaba el 10º lugar entre las ciudades más pobladas del país, esto con 688,995 habitantes. En el año 2000, era de 873,423 habitantes.

En el año 2010, junto con Querétaro y San Luis Potosí, Mérida se sumaba a las ciudades con más de un millón de pobladores, esto al contabilizar en sus once municipios un total de 1'053,519 ciudadanos (se iba hasta el 12º lugar, nuevamente).

En el Censo 2020, la ciudad más grande de la Península alcanzaba una población total de 1'316,088 personas.

La década más dinámica acaba de ocurrir, entre el 2010 y el 2020 se sumaron a la capital de Yucatán 262,569 personas más. En los setenta, el crecimiento fue de 200,599 ciudadanos más.

En 1980-1990, el incremento fue de 185,838 habitantes adicionales, mientras que en los noventa de 184,428. La primera década de los años 2000 le significó a Mérida y su zona metropolitana un incremento poblacional de 180,096 residentes. Ese dinamismo es el que tiene a esta metrópoli entre las más pobladas de la nación, pasando, en 50 años, de la 16ª posición a la 11ª.

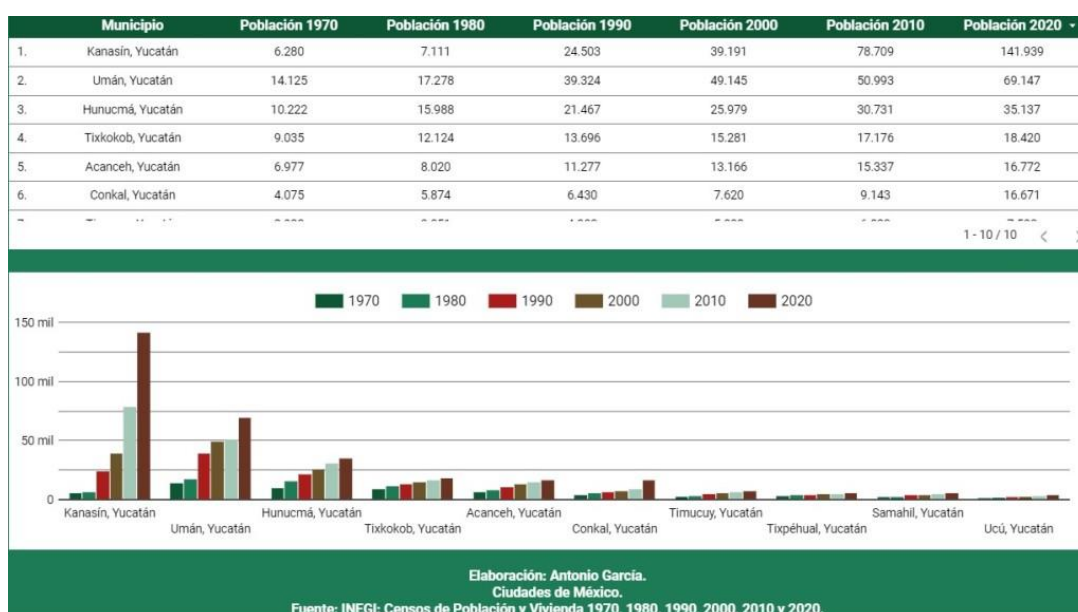
En 1970, el ranking de los once municipios, hoy metropolitanos, era encabezado por la capital yucateca con 241,964 habitantes. Muy, pero muy de lejos, estaba el segundo municipio más poblado, Umán, con apenas 14,125 pobladores.

Para 2020, en el municipio de Mérida vivían 995,129 personas, mientras que el segundo municipio más poblado, Kanasín, albergaba 141,939 habitantes. Umán, fue desplazado al tercer lugar con una población de 69,147 personas.

Quitando a Mérida, el dinamismo demográfico de los otros 10 municipios metropolitanos muestra detalles interesantes. De 1970 y hasta el 2000, Umán era el segundo municipio más poblado de lo que hoy es la zona metropolitana de Mérida. Sin embargo, durante los últimos 20 años el municipio de Kanasín, al suroriente y ya conurbado con la ciudad de Mérida, pasó de 39,191 pobladores en el 2000 a 141,939 en el 2020, casi cuatro veces (3.5) la población de aquel año con respecto al más reciente.

Umán, por el contrario, entre el 2000 y el 2010 tuvo poca variación en la población, no obstante, continúa siendo uno de los más poblados de la ZM.

Gráfica 9. Población por municipio en la ZM de Mérida



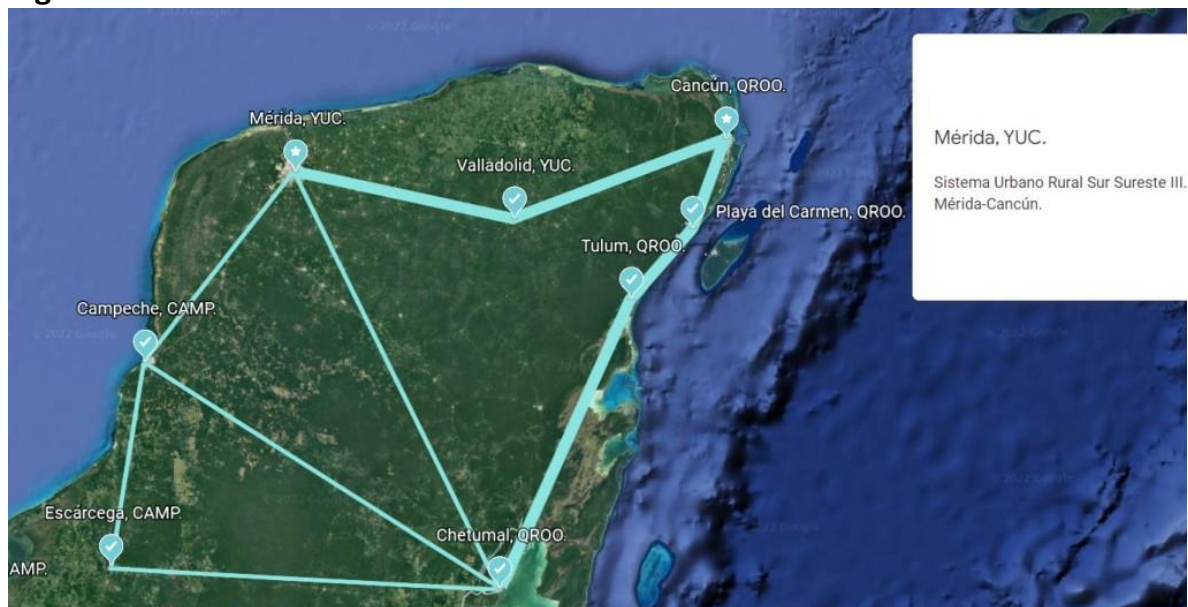
Fuente: García (2023)

Por otro lado, el municipio de Hunucmá, se ha mantenido en un crecimiento poblacional constante que lo ha conservado, al municipio, en tercer y cuarto lugar entre los más poblados. Actualmente tiene 35,137 habitantes. El resto de municipios, al 2020, no han superado los 20 mil habitantes.

Ucú no ha pasado los 5 mil habitantes, es el municipio menos poblado de esta ZM; tenía 1,388 habitantes en 1970; para el 2020, el número de habitantes fue de 4,049 personas.

Entre Mérida, YUC., y Cancún, QROO., se encuentra la que es la ciudad más importante del oriente de México, incluso más allá de la Península de Yucatán, contemplando a ciudades de los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y el sureste de Veracruz. Estas dos ciudades son las que le dan nombre al Sistema Urbano Rural Sur-Sureste III, que conecta también, según la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT), a las ciudades peninsulares de Valladolid, Playa del Carmen, Tulum, Chetumal, Escárcega y Campeche capital.

Figura 10. SUR Sur-Sureste III



Fuente: Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (SEDATU, 2021)

Al 2020, la ciudad más poblada era Mérida, sin embargo, la velocidad de crecimiento de Cancún, que hace 50 años no alcanzaba los 10 mil habitantes mientras Mérida superaba los 300 mil, es relevante.

Cancún como zona metropolitana registró importantes crecimientos poblacionales, superiores a los de Mérida, en los noventa y primera década del 2000, sin embargo en la década 2010-2020 el crecimiento fue muy cercano entre ambas, siendo apenas mayor el de Mérida con respecto al de Cancún.

La zona metropolitana de Mérida está conectada al sistema urbano nacional a través de la carretera federal MEX 180, misma que recorre prácticamente la totalidad de las costas del Golfo de México al occidente, mientras que al oriente se extiende hasta Cancún. En sus tramos más próximos, esta carretera une a Mérida con la ciudad de Campeche y la de Valladolid. Así mismo, continúa hasta Cancún o Playa del Carmen.

La zona metropolitana de Mérida tiene un porcentaje del 18.93% de su población como migrante nacional, se trata de 188,353 habitantes que nacieron en una entidad federativa distinta a la del estado de Yucatán.

Entre los estados con más presencia inmigrante se destacan la Ciudad de México con 44,742 personas. Otros de los estados de donde hay migrantes nacionales son Campeche, Tabasco, Veracruz, Quintana Roo, Chiapas y Estado de México.

En suma, esta sección del trabajo permitió presentar las principales características de las Zonas Metropolitanas a estudiar, así, se dio cuenta de la complejidad y diversidad que ellas representan. Si bien no se trata de un trabajo con naturaleza comparativa, si resultó interesante contrastar tres ciudades que comparten una cualidad, en el marco del SUN (2018), por tamaño de población están en la misma categoría de “grandes ciudades”; sin embargo, las tendencias de urbanización de cada una de ellas, como se verá en el siguiente capítulo, se explica de diferente manera, mucho de ello, a través de su ubicación geográfica e interacciones locales y regionales.

Capítulo 5. Resultados

Esta sección se divide en dos grandes rubros, por una parte, las respuestas a la consulta a expertos realizada con el fin de explorar la manera en la que se incorpora al estudio del futuro de las ciudades, a través de la prospectiva y el uso de escenarios en el contexto de la planificación territorial. Por otro lado, se muestran los resultados empíricos de la expansión urbana de los tres casos de estudio.

5.1. De la prospectiva en la planificación territorial

A este apartado corresponde la recopilación de las respuestas al instrumento aplicado a un conjunto de expertos en materia de planificación territorial (Cuestionario en el Anexo 1) desde diferentes sectores, entre las personas consultadas hay profesores-investigadores, servidores públicos y consultores. Resulta interesante el contraste que se puede hacer entre las diferentes posturas. En el Cuadro 1, se indica el cargo e institución, además de la formación profesional de las personas expertas consultadas.

Cuadro 1. Personas expertas consultadas

Cargo e Institución	Formación profesional
IMPLAN Mérida	Diseñador del Hábitat
Consultoría	Doctor en Urbanismo
Subdirectora de Control y Seguimiento, SEDUO-GEM	Licenciatura en planeación territorial
Consultoría	Licenciatura en Planeación Territorial
Profesor de tiempo completo UAEMex	Arquitecto
Profesor Investigador UAM	Doctor en Ordenamiento Territorial
Profesor Investigador UAEMex	Licenciado en Planeación Regional, Maestro en Proyectos de Desarrollo Urbano y Doctor en Administración Pública
Coordinadora de planes y programas, Instituto Municipal de Investigación y Planeación. IMIP Juárez	Arquitecta con Maestría en Planeación y Desarrollo Urbano; y Maestría en Gobierno urbano y cuidad
Economista Urbano Senior - IDOM	Lic. Economía y Mtro. Estudios Urbanos
Profesor-Investigador FAPUR (UAEMéx)	Dr. en Urbanismo
Consultora independiente	Maestría en estudios urbanos

Fuente: Elaboración propia.

Existe un consenso sobre que hay al menos dos tipos de escenarios en el contexto de la planificación territorial: tendenciales y programáticos, es decir, aquellos sin planeación y aquellos con acciones planificadas, entre estas acciones se encuentran: políticas, líneas estratégicas y acciones, a través de estas acciones se plasma lo que se desea del futuro. Se dice, además, que los segundos deben estar vinculados a ciertos perfiles sociales, económicos, territoriales y ambientales; lo anterior, materializado en diferentes horizontes temporales.

Se destaca que, al tratarse de un ejercicio fundamentado en la proyección de eventos futuros y dada la combinación de diversas variables involucradas, es factible considerar la formulación de múltiples escenarios. En este contexto, ambos escenarios posibilitan la identificación de las potenciales trayectorias de desarrollo del territorio, tomando en cuenta los diversos aspectos identificados en la fase de diagnóstico.

En cuanto al escenario tendencial, representa la directriz observada en los últimos años y se asumen hipótesis en función de estas observaciones pasadas, por ejemplo, a partir de registros demográficos, de viviendas, hogares, registros administrativos, consumo de agua, número de turistas, consumo de energía eléctrica, generación de residuos sólidos

En lo que respecta al escenario estratégico, también conocido como escenario ideal, se incorporan las influencias en el territorio generadas por los principales proyectos de infraestructura o grandes proyectos urbanos. Este escenario sugiere un posible aumento o disminución en la población, y además implica romper con las tendencias observadas, enfocándose hacia un ideal de asentamientos humanos compactos, conectados y completos, o sostenibles. Asimismo, se considera la necesidad de adaptarse a los desafíos derivados del Cambio Climático y de prepararse para posibles fenómenos perturbadores como inundaciones, sequías e incendios.

Adicionalmente, los escenarios se plantean en diferentes horizontes temporales: corto, mediano y largo plazos. Un experto agregó que también existen los

horizontes catastróficos; que, por supuesto se tendrían que considerar porque finalmente, representan una posibilidad. Finalmente, un aspecto a considerar y sólo comentado por una de las personas consultadas fue respecto a tomar en cuenta la participación de los actores a través de talleres, para la elaboración de estos escenarios.

En cuanto a los métodos para la generación de escenarios futuros respecto al cambio de uso del suelo urbano; las respuestas coinciden en que, en general, los métodos pueden variar dependiendo el autor que se considere, pero usualmente pueden agruparse en proyecciones, prospectiva, predicción, previsiones y pronósticos. Algunos teóricos hacen referencia a la necesidad de considerar en los ejercicios de prospectiva una visión holística, la creatividad, la participación y la cohesión, la congruencia - divergencia, la confrontación, la factibilidad, entre otros elementos que, en conjunto, permiten desarrollar escenarios con mayor grado de certeza

En términos generales, los métodos que se usan son los relacionados con proyecciones de población a través del cálculo de tasas de crecimiento, análisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities y Threats*); lo anterior materializado en la actualización de planes de ordenamiento territorial en una escala municipal y metropolitana. Otros métodos relacionados que se mencionaron tienen relación con el análisis espacial, en menor medida pero muy relevante, lo que concierne a las tendencias del mercado inmobiliario.

Otro método que se mencionó es la creación de reservas territoriales programadas en los planes de centro de población. Una persona consultada mencionó que ninguno en relación con el cambio de uso del suelo urbano, dado que la zonificación de uso del suelo es principalmente en México en función de decisiones políticas y de los usos que actualmente existen. En la mayoría de los casos donde los municipios sí hacen planeación, los únicos usos que se llegan trabajar en función de escenarios es el habitacional y el industrial. Finalmente, sólo una persona mencionó

a la simulación con autómatas celulares como método de generación de escenarios de cambio de uso del suelo urbano.

Sobre el desarrollo de escenarios de políticas alternativas para el crecimiento urbano sostenible, se manifestó que los escenarios en general tienen que desarrollarse en función de los aspectos que emanan del diagnóstico previo de la zona de estudio y de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenten, a partir de ahí se identifican ámbitos de atención estratégica que deben considerarse en el diseño de políticas urbanas específicas. A esta respuesta se le añaden cosas específicas como: incrementar el insumo de datos estadísticos, consolidar los procesos de participación ciudadana, simplificar los trámites administrativos y hacerlos transparentes a la ciudadanía; integrar los planes urbanos a los ordenamientos ecológicos.

Por otro lado, mientras hay quien señala que se debe homologar el territorio, zonificar y establecer políticas en un modelo de gestión territorial; hay quien opina que se debe recurrir a aplicar enfoques creativos a través de explorar métodos de construcción de futuros alternativos; y de esta manera salir de los esquemas más tradicionales.

Finalmente, se tocaron dos aspectos que parecen fundamentales: i) consolidar una política para prever el futuro crecimiento, en el que el Estado desempeñe un papel activo en el mercado del suelo. Y ii) se indica que es importante que los gobiernos municipales puedan contar con personal con capacidad técnica y con la tecnología necesaria para el desarrollo de dichos escenarios, dado que muchas veces los municipios no saben absolutamente nada de sistemas de información geográfica y estadística, es difícil que puedan elaborar escenarios con mayor soporte técnico, por eso la mayoría de las veces, usan el escenario deseable.

En lo que hace a los indicadores para evaluar los escenarios futuros de las ciudades, se dice que éstos dependen del perfil o dimensión de análisis, en el caso del perfil social se considera la población total, población urbana, tasas de crecimiento,

densidad de población, etc.; en el perfil económico se contempla la Población Económicamente Activa por sector, la población ocupada, el Producto Interno Bruto, el desempleo, los índices de especialización económica, etc.; para el perfil territorial se contempla la superficie urbana, los usos del suelo, las tendencias de crecimiento, las zonas urbanas, urbanizables y no urbanizables, el número y tipo de vivienda, el equipamiento, los servicios públicos básicos, entre otros, y finalmente, para el perfil ambiental se consideran las áreas naturales protegidas, el inventario de recursos naturales, las zonas de riesgo, la vulnerabilidad, los asentamientos humanos irregulares, entre otros.

Al respecto de los asentamientos humanos irregulares, de acuerdo con datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (INEGI, 2021) de los 2,466 municipios censados, en 324 existe un registro de Asentamientos Humanos Irregulares -cabe decir, que el hecho de que no haya registro no quiere decir que no existan- en éstos hay 7,770 asentamientos en 5'094,024 Has en las que habitan 1'415,146; problema que no es menor. En el mismo censo se señalan las acciones aplicadas para prevenir el surgimiento o expansión de Asentamientos Humanos Irregulares por municipio según tipo de acción, como se señala a continuación:

- Gestionar programas de créditos inmobiliarios orientados a la adquisición de vivienda para personas de bajos ingresos (139)
- Adquirir suelo y dotarlo de servicios (127)
- Creación de una instancia que ayude a evitar la conformación de nuevos asentamientos humanos irregulares (117)
- Publicación de regulaciones que sancionen a las personas físicas o morales que fomenten la creación o expansión de asentamientos humanos irregulares (204)
- Inspección, monitoreo y registro de zonas propensas a invasión (499)
- Clausura o suspensión de obras (547)
- Reuniones o asesorías jurídicas con las asambleas ejidales para evitar la conformación de nuevos asentamientos humanos irregulares (309)
- Difusión de las causas, riesgos y consecuencias legales de la creación de asentamientos humanos irregulares (352)
- No autorizar licencias o permisos de construcción (819)

- Acciones coordinadas con otras instancias de gobierno (424)
- Otros (20)

De tal suerte que, aunque se realizan acciones, éstas son insuficientes.

Otros expertos añadieron, el consumo de energía, el tema de la movilidad y contaminación. Además de estos más clásicos, se señala que hay otros por ejemplo marchas de la diversidad sexual, consumo de carne, número de *skate parks*, grado de actividad en internet, número de hogares unipersonales, migrantes extranjeros y cooperativas de vivienda, entre otros.

Respecto a la medición de los efectos de la expansión urbana, se pueden estimar a partir de la valoración de los indicadores que arriba se han señalado y que tienen un impacto directo en territorio, conjuntándose con la huella urbana y la huella ecológica, de tal forma que se pueda contar con elementos cualitativos y cuantitativos de los efectos que el crecimiento urbano tiene en el territorio. Aunado a lo anterior, se agregaron indicadores relacionados con la movilidad, costos de urbanización, renta urbana, calidad de vida y calidad ambiental; tiempos de desplazamiento, islas de calor, valor del suelo y segregación residencial.

Existe cierto acuerdo sobre que los costos que implica la urbanización, es quizás el indicador de mayor impacto; porque no se trata del desarrollo por sí mismo, sino de mantenerlo y operarlo, como una función del municipio; entonces si lo visualizamos en el sentido político, los costos tienen un alto peso en las decisiones que se toman en las ciudades. Sin embargo, también puede visualizarse a través de la pérdida del suelo con vocación ecológica, el incremento de los niveles de emisión de contaminantes al ambiente, la cantidad de vivienda habitada/deshabitada, etc.

En cuanto a las principales fuerzas generadoras de suelo urbano; existe cierto consenso respecto a dos grandes fuerzas, una de carácter público representada por los diferentes ámbitos de gobierno que están obligados a desarrollar acciones de planeación territorial, y, por otro lado, existe una fuerza de origen privado, que tiene su máxima expresión en agentes inmobiliarios que especulan con el suelo, lotifican y mercantilizan en función de sus intereses propios, y que no siempre corresponden con

esquemas de sostenibilidad de territorio. Se puede considerar una especie de "lucha de fuerzas", en donde la mayor parte de las ocasiones, el sector privado sale ganando al ser quien tiene el poder adquisitivo para desarrollar obras y acciones que el sector público no puede por falta de presupuesto.

Claro que se identifica "el deber ser" *versus* "el ser"; en el plano de cómo podría ser, se tendrían que poner en juego conceptos fundamentales como la justicia espacial; frente a las fuerzas económicas, la oferta y la demanda de empleo y vivienda; resueltos éstos de manera formal e informal.

Se identifica al Estado como gestor del crecimiento urbano, es él quien tiene todas las competencias para regular el crecimiento urbano a través de políticas que deriven en instrumentos; se identifica una desconexión con la ejecución o gobernabilidad, en la que se deberían integrar aspectos fundamentales como el derecho a la ciudad. Se indica que para ello existen instrumentos de planeación que, por un lado, están sustentados en el marco jurídico y por otro, demandan estar actualizados para que sean congruentes con las necesidades de la población que se asienta en un territorio específico.

Es así como, la administración del desarrollo urbano debería ser un pilar fundamental que el Estado tiene a su disposición para lograr esa tarea, sin embargo, en la mayoría de los casos se usa con discrecionalidad y da pie a una mala gestión. La normatividad es clara, pero contiene algunos vacíos que dan pie a la interpretación y de igual forma existen situaciones que deben alinearse a las agendas políticas de los tomadores de decisión en curso que al final de cuentas, entorpecen la gestión. Lo óptimo sería robustecer la normatividad, por un lado, pero también impulsar la real participación ciudadana, de tal forma que se generen observatorios ciudadanos que contribuyan al monitoreo y la evaluación de la administración pública.

Pese a lo expresado en los párrafos anteriores, es conveniente citar algunos datos que atañen a México. De acuerdo con datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (INEGI, 2021) de los

2,466 municipios censados en el país, sólo el 45% manifestó realizar actividades de planeación urbana, mientras que el 64% de los mismos dijo ejecutar acciones de desarrollo urbano y apenas 34% de los municipios señaló realizar actividades de Ordenamiento territorial.

En este mismo Censo se reportan los instrumentos de planeación en materia territorial según tipo de instrumento, de los 2,466 municipios censados, como se indica a continuación:

- Plan o programa de desarrollo urbano del municipio o demarcación territorial (758)
- Programa de desarrollo urbano de la ciudad (293)
- Plan o programa parcial de desarrollo urbano del municipio o demarcación territorial (245)
- Programa especial del municipio o demarcación territorial (58)
- Plan o programa de centros de población urbana (286)
- Proyecto de desarrollo urbano (224)
- Programa de ordenamiento ecológico local (118)
- Programa de ordenamiento ecológico y territorial del municipio o demarcación territorial (159)
- Atlas de riesgos del municipio o demarcación territorial (406)
- Programa de movilidad del municipio o demarcación territorial (121)
- Plan o programa de ordenamiento turístico territorial (54)
- Programa de manejo de área natural protegida de competencia del municipio o demarcación territorial (94)
- Programa de regularización de la tenencia de la tierra (161)
- Programa de mejoramiento o restauración de centro histórico (110)
- Plan o programa de acción climática del municipio o demarcación territorial (49)
- Plan o programa de Pueblo Mágico (59)
- Otro (69)

Los datos anteriores evidencian la falta de instrumentos a nivel municipal, entonces, si en la actualidad no se cuenta con una planificación institucionalizada es claro que difícilmente se puede institucionalizar una cultura de la anticipación frente al futuro.

En el mismo Censo (INEGI, 2021), se manifiesta que sólo 408 municipios de 2,466 dijeron contar con reservas territoriales potenciales (que pueden ser para uso

habitacional, comercial, equipamientos, industrial, infraestructura, desarrollo turístico y sin destino).

Si tomamos en cuenta que el estado es la suma de territorio, población y gobierno. La población hace poco dentro de los mecanismos formales, porque el mayor porcentaje del acceso al suelo en el país es irregular e ilegal. El gobierno ha tenido nulo control del crecimiento mediante la planeación territorial y ha ido reaccionando a las situaciones, dado que no tiene control del suelo, por la propiedad de este que es privada en su mayoría. Aunque sea la primera vez que hay una política nacional de suelo, desafortunadamente esta política no cuenta con mecanismos de instrumentación viables en términos económicos, financieros, legales y técnicos

Por otro lado, ha habido un esfuerzo institucional por generar guías para la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano Municipal (PMDUS), al respecto, están los Lineamientos Simplificados para la elaboración de programas municipales de desarrollo urbano, pero más que exponer métodos, es un documento de alcances que el Gobierno Federal considera deben tener los PMDUS. Aunque la guía fue financiada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), no presenta una metodología para realizar la zonificación secundaria (que es la zonificación urbana) aunque es hasta el momento el único documento que presenta técnicas, herramientas y métodos para elaborar la zonificación primaria y para elaborar el diagnóstico en general y las propuestas de estrategias y proyectos.

Adicionalmente, está la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y la ley de Asentamientos Humanos correspondiente al Estado de aplicación. Particularmente, en el Estado de México, el Reglamento del Libro V del Código Administrativo sugiera el contenido mínimo, la Secretaría de Finanzas y Planeación y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra, manejaron guías para la elaboración de los planes y programas municipales, que sirvieron de base para que el contenido se apegara a criterios mínimos y contará con la cartografía necesaria para plasmar el diagnóstico y las estrategias concretas para cada demarcación.

En el orden federal, Trazando territorios: ruta para la planeación y ordenamiento territorial sostenible, es una herramienta muy práctica y legible para la elaboración de instrumentos de planeación de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Existen propuestas alternas: ciudades inteligentes, presupuestos participativos, ciudades sostenibles, ciudades eficientes, ciudades sanas. Pero son idealizaciones difíciles de implementar bajo las condiciones que prevalecen en el país.

En este sentido, es necesario realizar una capacitación al personal que diseña y ejecuta los instrumentos ya que de acuerdo con datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (INEGI, 2021) de los 2,466 municipios censados en el país, sólo en el 14% de ellos se recibieron cursos de capacitación en materia de planeación urbana, se recibieron cursos en ejecución del desarrollo urbano y apenas en el 9% de ellos se recibieron cursos respecto a Ordenamiento Territorial. Lo que indica un escaso interés respecto a la capacitación de los funcionarios que operan la planificación urbana, el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial en el país, lo cual se traduce en limitadas capacidades institucionales para enfrentar los desafíos del crecimiento urbano actual y futuro.

En cuanto al sistema normativo en la conducción del crecimiento urbano, existe cierto acuerdo con que el marco normativo existente es insuficiente y se indican las siguientes sugerencias: integrar más disciplinas a los planes urbanos (cambio climático, agua potable y participación ciudadana), además de que urge transparentar los procesos de actualización de planes urbanos, que la Secretaría del ámbito estatal comprenda su papel constitucional en la elaboración del Dictamen de congruencia y no condicione al municipio en la administración de su suelo y hacienda, ya que los desarrolladores van y convencen al estado y luego este obliga al municipio, cuando en la ley no existe esa figura; en otras palabras, reducir la injerencia estatal en la administración del uso de suelo municipal.

No es suficiente y además no está armonizado, cada entidad maneja distintas clasificaciones para realizar la zonificación secundaria. Deberían existir reglamentos a la Ley General de Asentamientos Humanos, así como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente los tiene. Los reglamentos podrían tener mayores efectos que las normas.

Sin embargo, un subconjunto de los expertos consultados considera que el marco jurídico-normativo, en el contexto del Sistema Nacional de Planeación se encuentra bien estructurado y organizado, sin embargo, aun depende mucho de los municipios acatar la normatividad y alinear el desarrollo con base en las necesidades de cada ciudad o localidad y no como escalafones políticos. Además, requiere mantenerse actualizado en forma permanente. Hoy en día el marco jurídico y normativo es suficiente pero la dinámica de crecimiento de los municipios mexicanos exige contar con instrumentos acorde a su realidad y a las necesidades de la población.

La participación ciudadana en los procesos de planificación territorial permitiría visibilizar el tema en los discursos políticos, en las redes sociales, en los medios de comunicación masiva. Los ciudadanos no tienen interés en la planeación territorial porque no la conoce. Se requiere innovar y transformar los mecanismos tradicionales de participación ciudadana, los foros de consulta, las mesas de diálogo, las presentaciones de los planes que suelen realizarse por invitación restringida son esquemas que se han agotado y en los que la ciudadanía cada vez cree menos; en contra parte, también existe apatía de la sociedad en general, ya que la constante corrupción que permea al desarrollo urbano representa una limitante para la participación ciudadana. Las autoridades tendrán que ser creativas para que la población decida involucrarse y participar en forma activa.

Se reconoce la necesidad de fomentar la participación ciudadana en los procesos que implican la vida urbana, al menos de manera institucional, si bien no es la única vía, este objetivo no se ha alcanzado en México, ya que a nivel municipal existen pocos espacios de participación ciudadana generados en las instituciones con actividad

territorial, tal como se observa en los siguientes temas, de los 2,466 municipios censados en el Censo Nacional de Gobiernos Municipales (INEGI, 2021) solo los valores entre paréntesis dijeron realizar esta actividad:

- Ordenamiento territorial (255)
- Ordenamiento ecológico (152)
- Desarrollo urbano (477)
- Movilidad (238)
- Programa de manejo de área natural protegida (118)
- Desarrollo regional (117)
- Asentamientos humanos en zonas de riesgo (148)
- Asentamientos humanos irregulares (407)
- Zonas metropolitanas (65)
- Conurbaciones (60)
- Infraestructura y equipamiento (408)
- Elaboración y/o actualización de leyes en la materia (107)
- Otro (16)

En el caso del Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP) del municipio de Juárez en el Estado de Chihuahua, en la frontera norte de México, con Estados Unidos; se han generado espacios de diálogo, como el seminario permanente la ciudad posible y en la mayoría de sus investigaciones urbanas se hacen talleres de cartografía participativa y trabajo cualitativo, sin embargo, debe fomentarse el desarrollo de un observatorio ciudadano que realmente pueda contribuir al monitoreo y la evaluación.

En términos de planificar la expresión físico-espacial de las futuras ciudades, se requiere anticiparse a los efectos negativos del crecimiento urbano, el agotamiento de los recursos naturales, la crisis climática, el agotamiento del suelo para el desarrollo urbano, la congestión vehicular, el desempleo, la migración, la escasez de vivienda y de servicios públicos básicos, la inseguridad pública, entre otros aspectos que hoy constituyen elementos clave para lograr una mayor calidad de vida en las ciudades

Anticipar grandes factores de cambio como el cambio climático, la transición energética, alimentaria y demográfica, y tercero, tomar en cuenta los cambio que no se pueden predecir. No solo cuestiones espaciales, de hacia dónde, sino

disponibilidad de recursos naturales, sobre todo el agua, la emergencia sanitaria causada por el covid-19 mostró que las necesidades que requieren los espacios habitados deben ser reevaluadas y adaptadas, el tema de riesgos y el cambio climático también es algo que no debe dejar de considerarse.

Debe retomarse y usarse de manera seria y objetiva el análisis de aptitud territorial. Se dice que la planeación urbana ha respondido al capital y no a lo que la gente necesita, es el mismo territorio que tiene que decir dónde sí y dónde no, porque eso nos permitiría, de una manera más orgánica, anteponer la visión ambiental ante el cambio climático y los riesgos, para no tener la cantidad de asentamientos humanos que tenemos en áreas que no son adecuadas.

La prospectiva, como parte del proceso de planeación, requiere de un diagnóstico puntual que combine variables cuantitativas y pondere los factores cualitativos que prevalecen en el territorio, de tal forma que quien desarrolle los escenarios, pueda aportar diferentes futuros e identifique los factores estratégicos de cada uno de ellos. En la medida en que esto se logre, el resto de las fases del proceso (estrategias, programación, instrumentación, presupuestación y evaluación) podrán ser desarrolladas en congruencia con las necesidades actuales y futuras del territorio y de la población que lo habita, por ello es fundamental contar con profesionales altamente capacitados en esta materia.

Resulta importante el cambio de la metodología para la formulación de los planes de Desarrollo urbano y reorientarlos de manera transversal a programas de Ordenamiento Territorial que contemplen al territorio de manera conjunta, así como las interacciones que se debe contemplar entre las distintas zonas rurales, urbanas y de preservación como se ha mostrado hasta ahora.

Finalmente, se considera que la disponibilidad de información actualizada es muy importante para el análisis y evaluación de las ciudades. En este sentido, de acuerdo con datos del Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México (INEGI, 2021a) de los 2,466 municipios censados

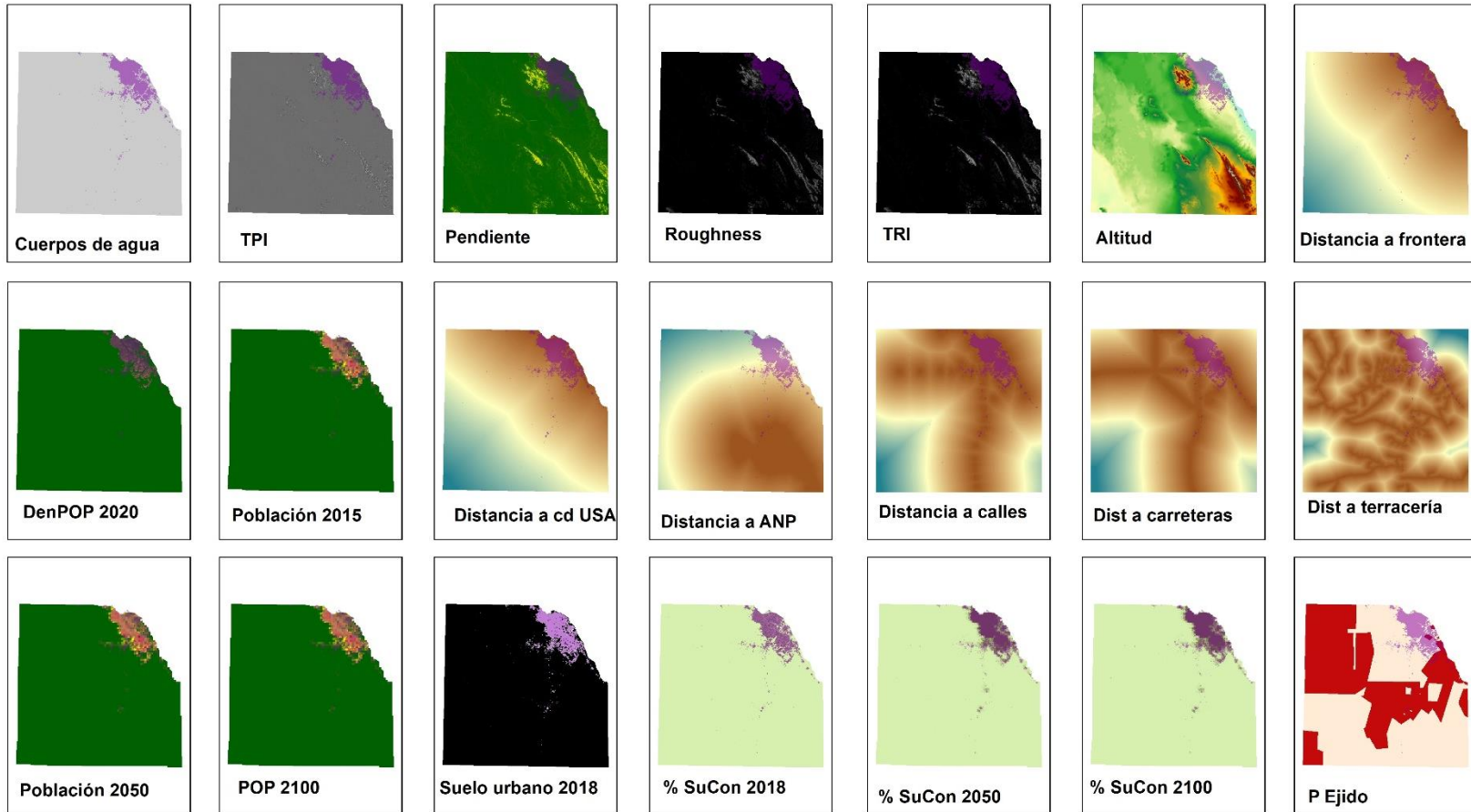
en el país, sólo 732 contaban con cartografía digital y de éstos, 436 actualizaron sus datos durante el año 2020. Esta condición nos habla de la falta de disponibilidad de datos que apoyan las actividades de planificación urbana, desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

5.2. Zona Metropolitana de Juárez

Para realizar la prospectiva de la expansión urbana de la ciudad de Juárez, lo primero fue reunir de las variables identificadas en la literatura como impulsoras del suelo urbano, aquellas que estuvieran disponibles, estas se presentan en la Figura 11. A partir de lo reportado en Jones et al., (2020) se identificaron los escenarios de expansión urbana (Figura 12) a saber: A, M y B para los años 2050 y 2010. El escenario A resulta de un alto control de las variables modeladas, el escenario M con un control medio y el escenario B, con un bajo control de las variables.

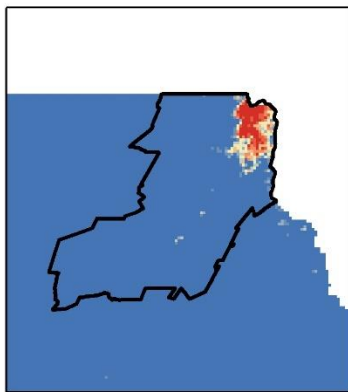
En cuanto a los resultados, podemos advertir que en principio se nota una consolidación al interior de la ciudad, así como un crecimiento hacia el sur, sureste. En esta primera aproximación, las principales implicaciones están relacionadas con la demanda de bienes y servicios de consumo inherentes a la expansión de la ciudad. Si bien no se proyecta una importante tasa de crecimiento, sí se tiene que observar la ocurrencia en áreas expuestas a riesgos sobre todo de origen hidrometeorológico como inundaciones y sequías.

Figura 11. Variables utilizadas

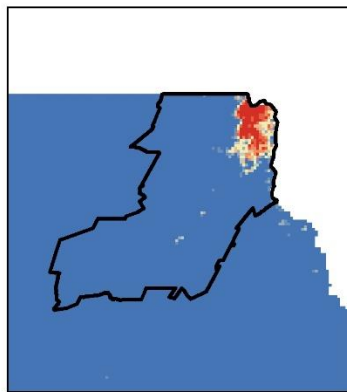


5.2.1. Escenarios de expansión urbana 2015-2100

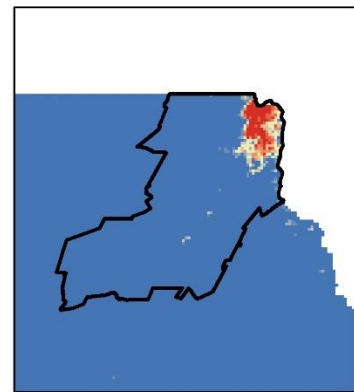
Figura 12. Escenarios de expansión urbana de la ZM de Juárez 2015-2100



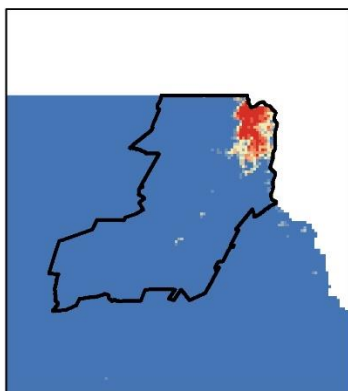
A - a. 2015



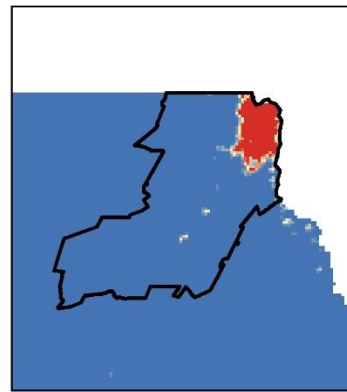
b. 2050



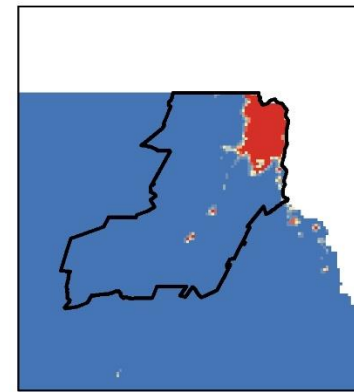
c. 2100



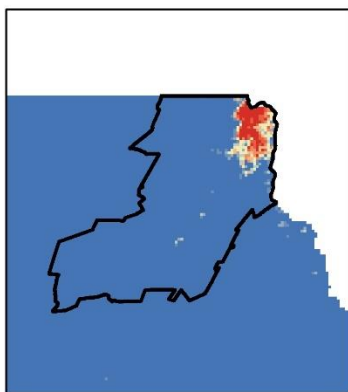
M - a. 2015



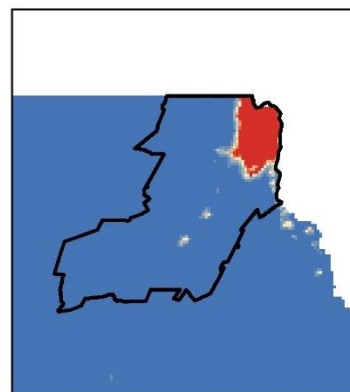
b. 2050



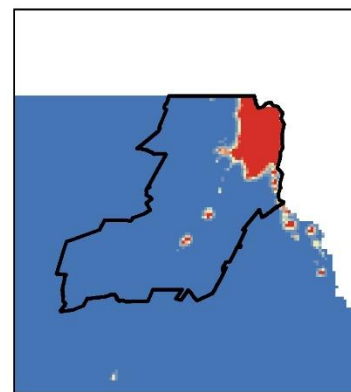
c. 2100



B - a. 2015



b. 2050

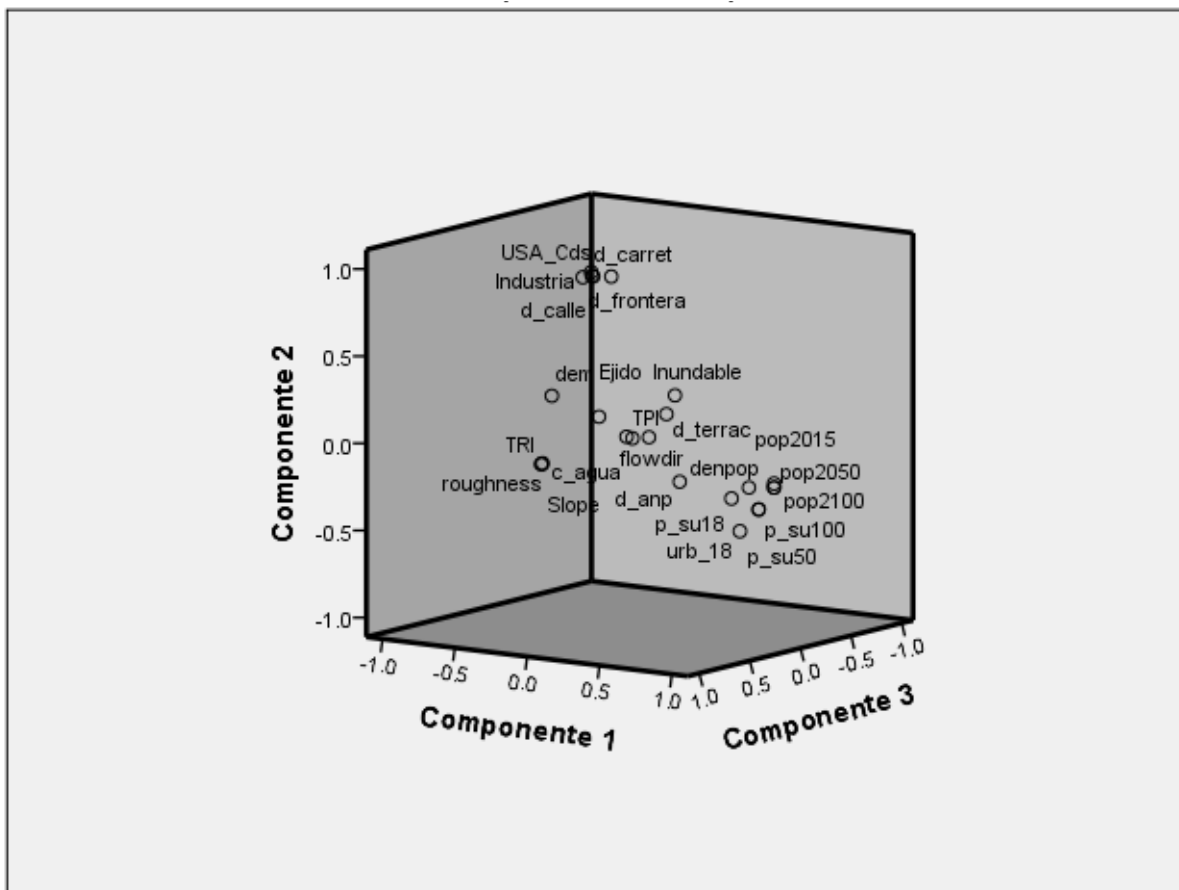


c. 2100

Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

5.2.2. Análisis de componentes principales

Figura 13. Gráfico de componentes en espacio rotado

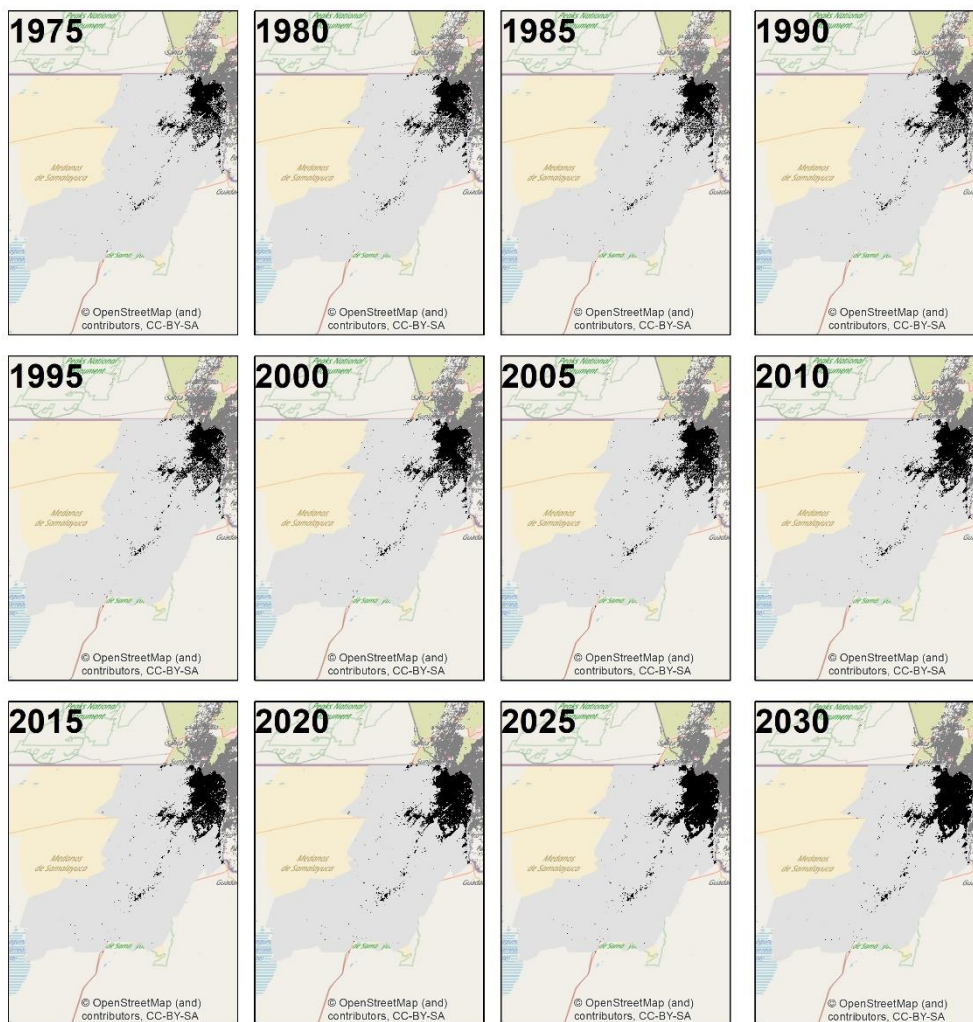


A partir de una primera interpretación de los resultados, en el gráfico anterior se observa cómo en mayor medida las variables relacionadas con la distancia a la frontera y ciudades de Estados Unidos, así como las distancias a calles y carreteras; tienen una fuerte correlación positiva; lo que ayuda a explicar la variable del suelo urbanizado.

5.2.3 Análisis de resultados

Tras la exploración de los escenarios futuros de la expansión urbana de las ciudades de interés, en lo que respecta a Juárez, se observa en la Figura 14 la manera en la que ha crecido el suelo construido de 1975 y como se espera que se consolide a 2030, ya que es un periodo en el que se puede pensar, habrá menos incertidumbre que hacia 2050.

Figura 14. Evolución del porcentaje de suelo construido y suelo no construido en el municipio de Juárez de 1975 y la proyección 2030.



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

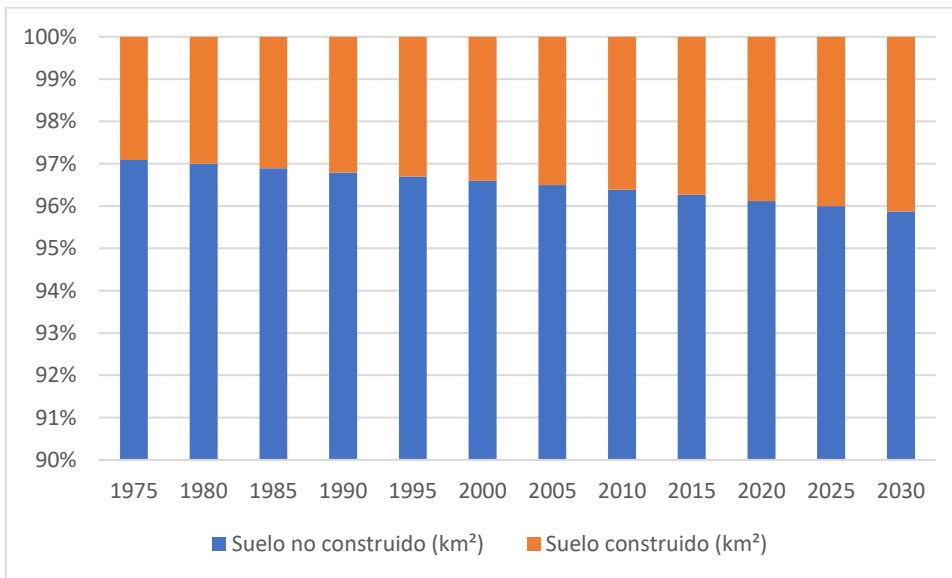
En la Tabla 10 y Gráfica 10 se identifica la evolución del suelo construido en (Km²) así como su comparación con el suelo no construido en el periodo 1975- y la proyección a 2030; además de la comparación con su contraparte internacional, es decir la ciudad de El Paso (Texas/USA), así como la tasa de crecimiento. Es así que es posible ver como se trata de ciudades que guardan una estrecha relación. Ambas, crecieron 1.4 veces y con una tasa de 0.3. Lo que refuerza la importancia del vínculo que existe entre ambas y que para comprender lo que pasa en una se debe mirar lo que pasa con la otra.

Tabla 10. Superficie y porcentaje de suelo construido y no construido en el municipio de Juárez y su contraparte en Estados Unidos en el periodo 1975 y proyección a 2030.

Año	Suelo no construido (km ²)				Suelo construido (km ²)				Total	Tasa de crecimiento
	Juárez		USA		Juárez		USA			
1975	3,289.8	92.4%	37,434.4	97.2%	269.0	7.6%	1,067.7	2.8%	3,558.7	
1980	3,286.4	92.3%	37,402.1	97.1%	272.4	7.7%	1,100.0	2.9%	3,558.7	0.01
1985	3,282.9	92.2%	37,363.0	97.0%	275.9	7.8%	1,139.1	3.0%	3,558.7	0.01
1990	3,279.3	92.1%	37,327.3	96.9%	279.4	7.9%	1,174.8	3.1%	3,558.7	0.01
1995	3,267.1	91.8%	37,293.9	96.9%	291.6	8.2%	1,208.2	3.1%	3,558.7	0.04
2000	3,255.7	91.5%	37,260.1	96.8%	303.1	8.5%	1,242.0	3.2%	3,558.7	0.04
2005	3,242.0	91.1%	37,229.1	96.7%	316.7	8.9%	1,273.0	3.3%	3,558.7	0.05
2010	3,230.4	90.8%	37,192.9	96.6%	328.4	9.2%	1,309.2	3.4%	3,558.7	0.04
2015	3,216.7	90.4%	37,152.2	96.5%	342.0	9.6%	1,349.9	3.5%	3,558.7	0.04
2020	3,200.8	89.9%	37,104.1	96.4%	358.0	10.1%	1,398.0	3.6%	3,558.7	0.05
2025	3,187.1	89.6%	37,065.2	96.3%	371.6	10.4%	1,436.9	3.7%	3,558.7	0.04
2030	3,177.1	89.3%	37,023.0	96.2%	381.7	10.7%	1,479.1	3.8%	3,558.7	0.03

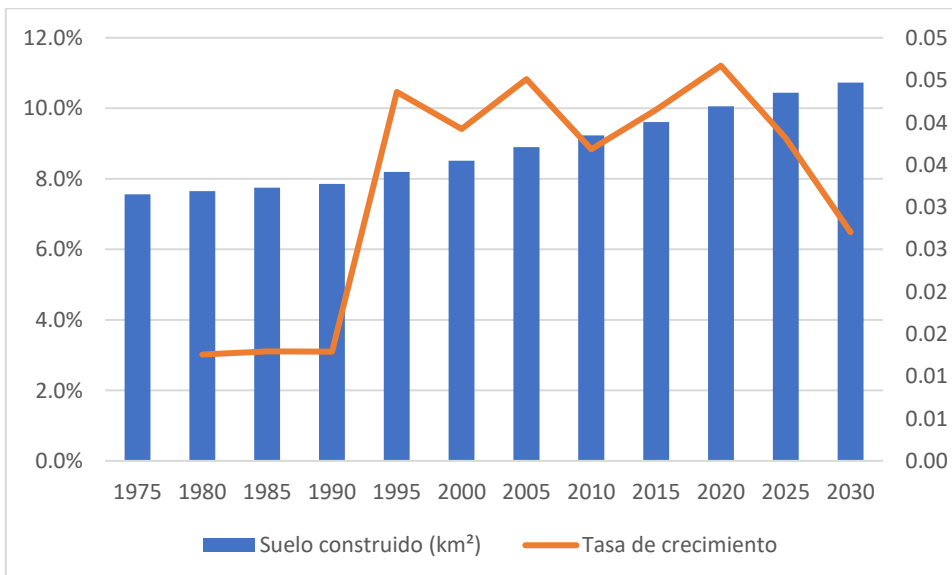
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 10. Porcentaje de suelo no construido y suelo construido en el municipio de Juárez de 1975 y su proyección a 2030.



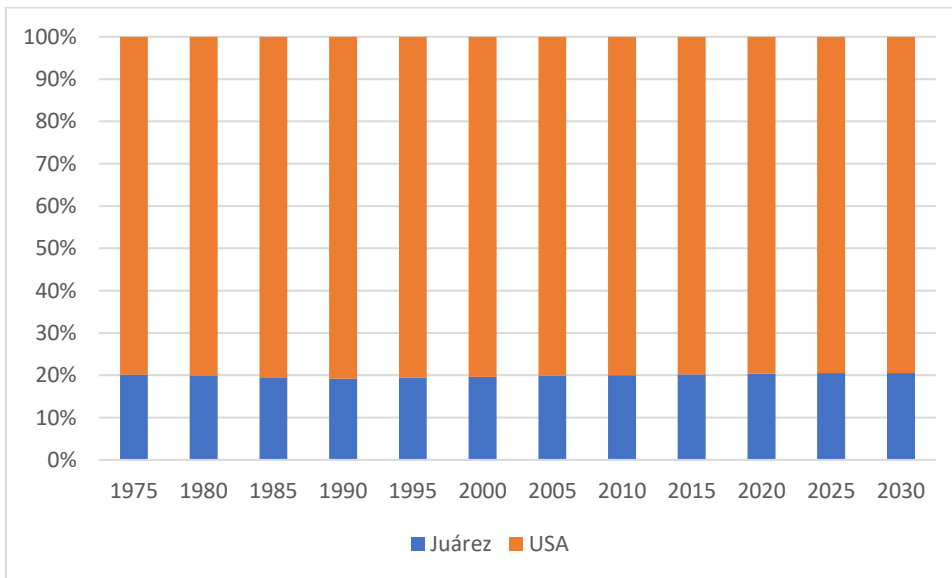
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 11. Superficie de suelo construido y tasa de crecimiento



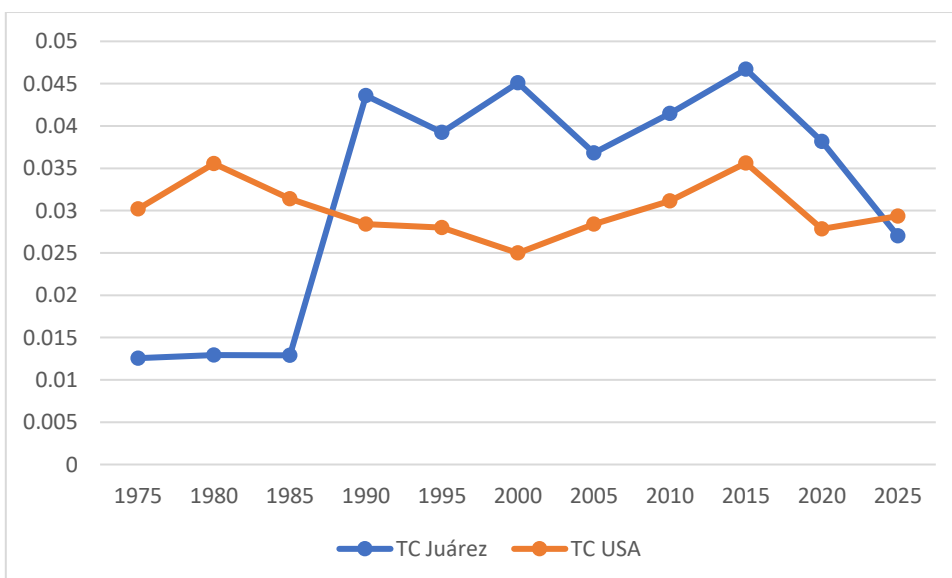
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 12. Porcentaje de suelo construido en Juárez y El Paso en el periodo 1975 y su proyección a 2030.



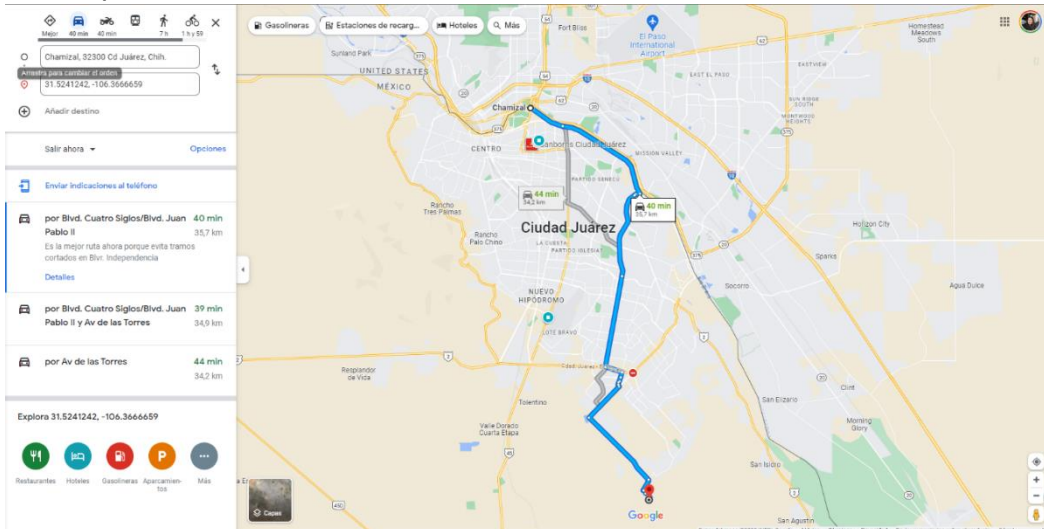
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 13. Tasa de crecimiento del suelo construido en el municipio de Juárez y El Paso



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

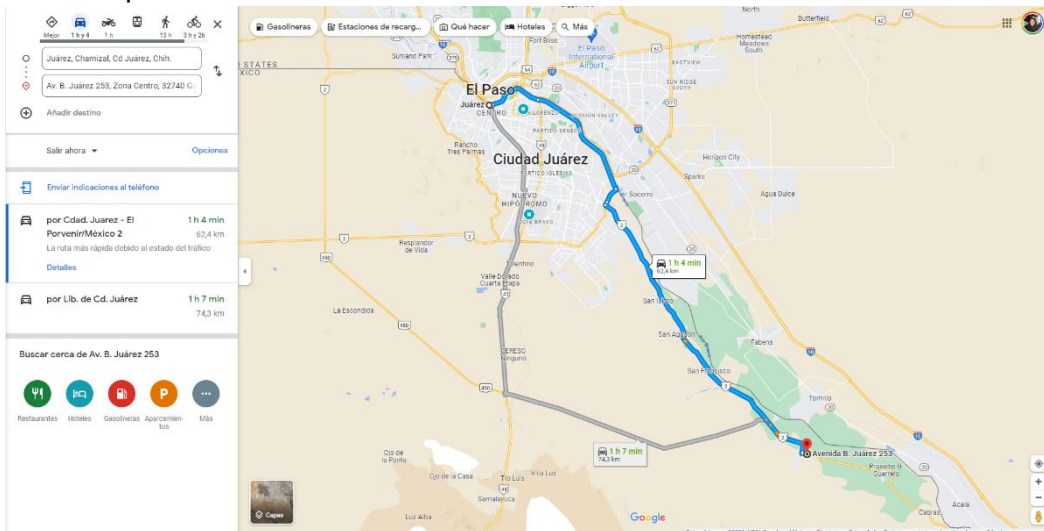
Figura 15. Distancia y tiempo de recorrido dirección S-N del suelo urbano en el municipio de Juárez



Elaborado con Google maps

Según la aplicación Google maps, actualmente recorrer la ciudad de Sur a Norte toma aproximadamente 45 minutos; en una eventual conurbación con la localidad de Guadalupe (Figura 15), este recorrido de extremo a extremo tomaría una hora, es decir, 15 minutos más (Figura 16).

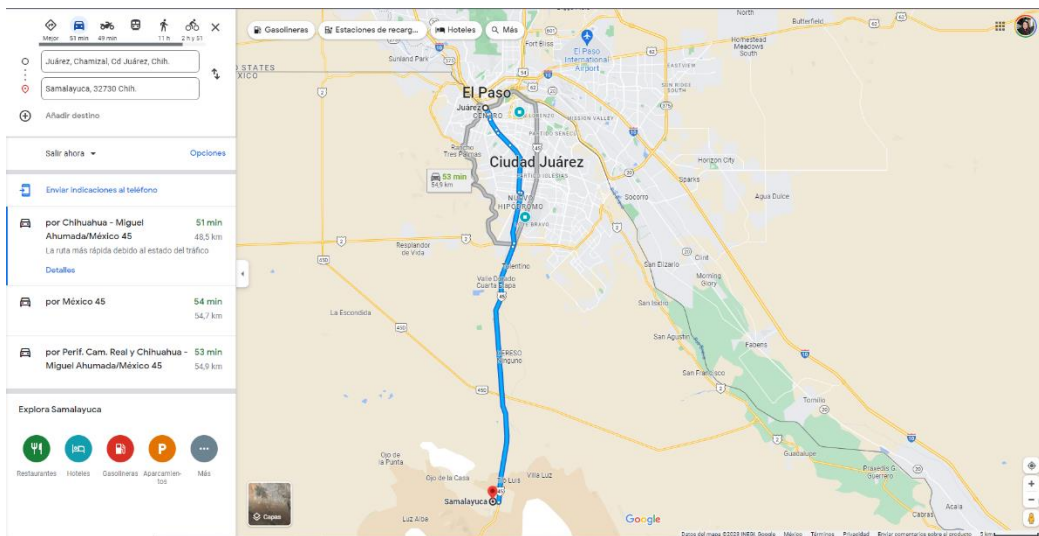
Figura 16. Distancia y tiempo de recorrido del extremo norte a la localidad de Guadalupe



Elaborado con Google maps

En otro ejercicio hipotético de conurbación con la localidad de Samalayuca, el tiempo de recorrido sería de aproximadamente 53 minutos (Figura 17)

Figura 17. Distancia y tiempo de recorrido del extremo norte a la localidad de Samalayuca



Elaborado con Google maps

El Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) ha desarrollado un Visor Geográfico de las Zonas de Consolidación Urbana, que resulta notable debido a que la construcción y ocupación de viviendas constituyen el principal indicador de apropiación del espacio urbano (Carrillo, 2015). Además, este visor aporta una clasificación de las áreas según sus características de consolidación urbana.

En el Visor Geográfico, se puede observar el territorio nacional dividido en una cuadrícula de 500 por 500 metros, identificando las zonas. Es relevante señalar que también se visualizan las superficies consideradas como no susceptibles para el desarrollo urbano debido a la presencia de cuerpos de agua y áreas naturales protegidas (Figura 18).

Para el INFONAVIT, existen dos elementos clave para que una zona sea considerada apta para vivienda. En primer lugar, su emplazamiento dentro de la ciudad,

considerando que un suelo está destinado a vivienda según su ubicación. Para ello, la zona debe cumplir con ciertos criterios de consolidación urbana, que se detallan a continuación:

1. Densidad de empleos, densidad de viviendas, servicios de agua y drenaje.
2. Presencia de satisfactores ubicados a una distancia menor o igual a 2 km, como escuelas primarias, centros de abasto o mercados, espacios recreativos y vías primarias.
3. Presencia de satisfactores ubicados a 2.5 km de distancia, como escuelas secundarias y centros de salud.

En la Figura 18 se pueden observar las zonas de consolidación identificadas por el INFONAVIT en la zona urbana del municipio de Juárez, los colores que se indican, se pueden relacionar con lo que se muestra en la tabla 11. En el caso del color rojo (zonas consolidadas) corresponde al corredor Norte-Sur, de la zona del aeropuerto, al centro de la ciudad y hasta la frontera de México con Estados Unidos, en torno a esta zona está zona de evaluación con empleo y la zona semi consolidada en la periferia de la ciudad. En mucho menor medida se identifican las zonas con potencial económico, de evaluación con empleo.

En la tabla 11 se enlistan los indicadores que utilizó INFONAVIT para definir cada una de las zonas identificadas en la ciudad, que son densidad de empleos, densidad de vivienda, escuelas primarias, centros de salud, centro de abasto o mercado, espacios recreativos, vías primarias y cobertura de agua y drenaje en más del 75%.

En la zona semi consolidada, se carece de espacios recreativos y vías primarias; ésta zona coincide con lo identificado por consolidarse y crecimiento en los próximos años; por lo tanto, es donde se tendrá que poner atención, ya que es donde están los principales desarrollos de vivienda y manufactura, principal motor económico de la ciudad.

Figura 18. Zonas de consolidación identificadas por el INFONAVIT en el municipio de Juárez

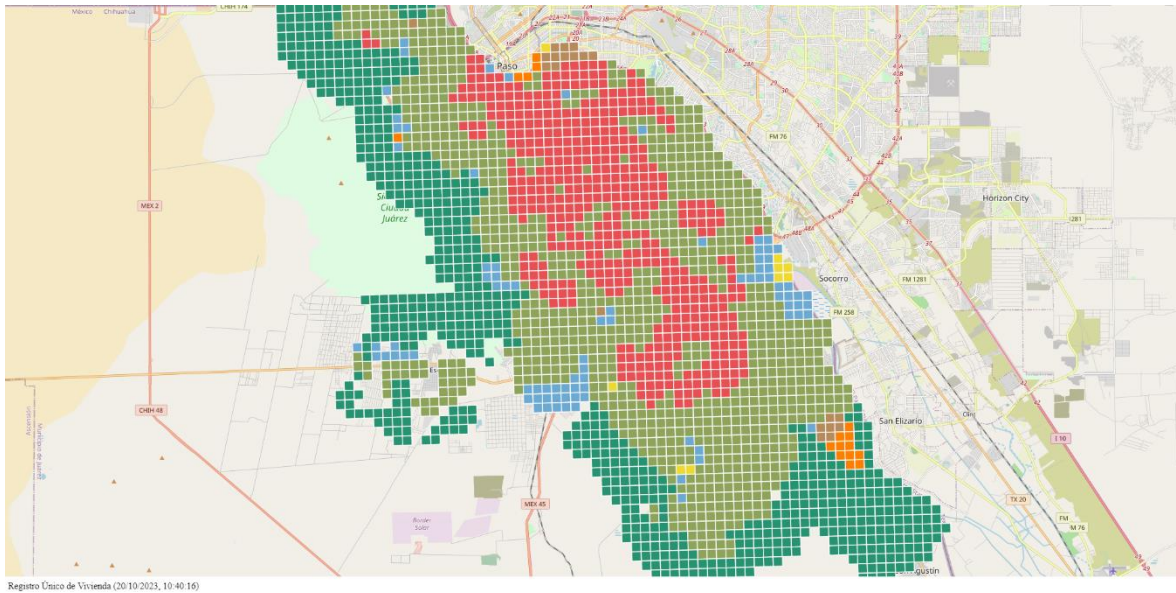
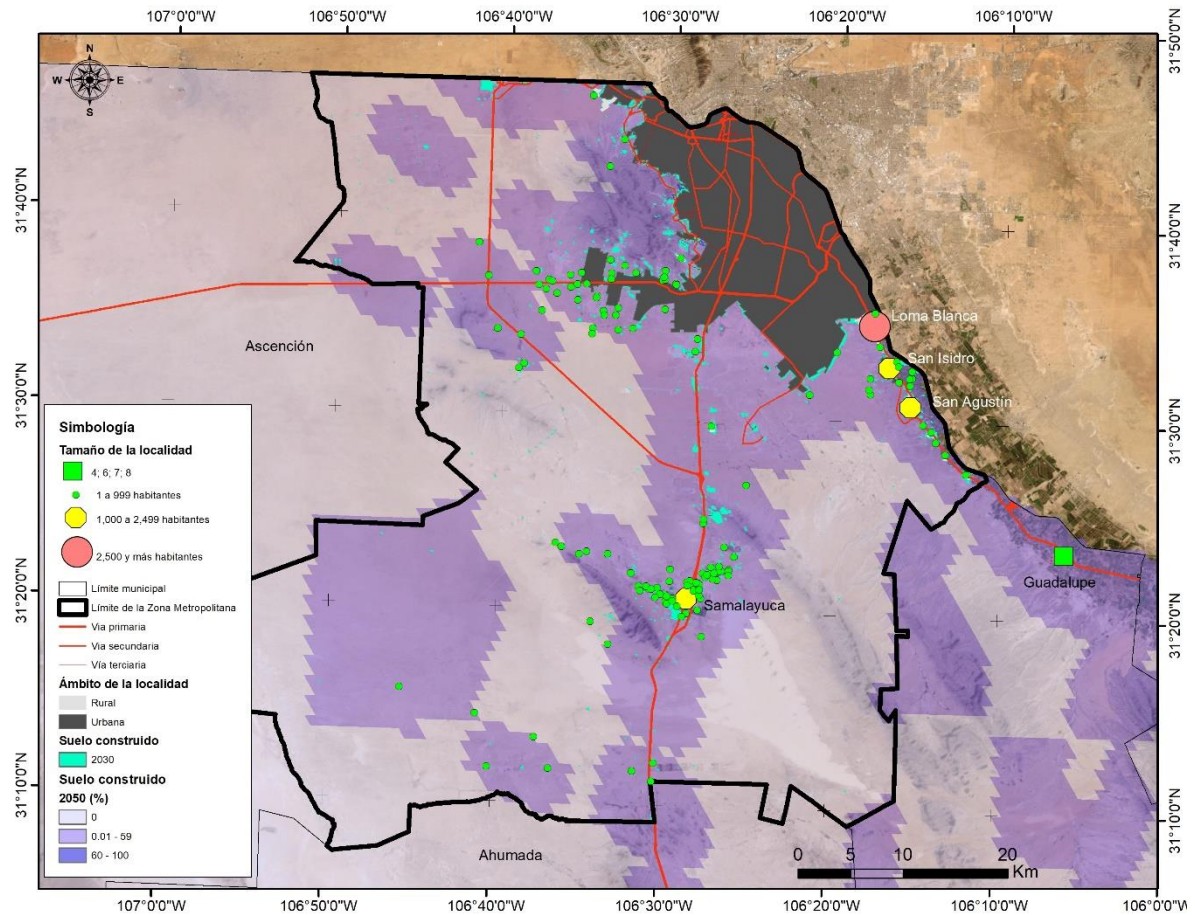


Tabla 11. Descripción de los indicadores de las zonas de consolidación.

Clasificación	Densidad empleos	Densidad viviendas	Escuelas primarias	Escuelas secundarias	Centro de salud	Centro de abasto o mercado	Espacios recreativos	Vías primarias	Agua y drenaje >75%
Zona consolidada	X	X	X	X	X	X	X		
Zona semi consolidada	X	X	X	X	X	X			X
Zona en proceso de consolidación	X	X	X	X	X	X		X	
Zona de evaluación con empleo	X		X	X	X	X	X	X	
Zona de evaluación con vivienda		X	X	X	X	X	X	X	
Zona con potencial económico	X								
Sin clasificar	No cuenta con las características para clasificarse como alguna de las zonas anteriores								

Figura 19. Sistema de localidades actual y proyección del suelo construido al año 2050



Elaborado con datos de Jones et al., (2020) e INEGI (2020)

En la Figura 19 se presenta la estructura urbana actual de la Zona Metropolitana de Juárez a través de las localidades y el tamaño de éstas así como las principales vías de comunicación. Se identifican dos capas de suelo construido para el año 2030 y 2050. En ella se puede ver una posible conurbación con una localidad al interior del municipio (Samalayuca) y con el municipio vecino al Este, Guadalupe.

Tabla 12. Número de localidades, población y tipo en el municipio de Juárez, 2020

Tamaño de la localidad	Número	Población
1 a 249 habitantes	134	1,078
250 a 499 habitantes	2	816
500 a 999 habitantes	1	607
1,000 a 2,499 habitantes	3	5,015
Localidades rurales	140	7,516
% de población rural	98.59%	0.50%
2,500 a 4,999 habitantes	1	3,383
1,000,000 y más habitantes	1	1,501,551
Localidades urbanas	2	1,504,934
% de población urbana	1.41%	99.50%
Total	142	1,512,450

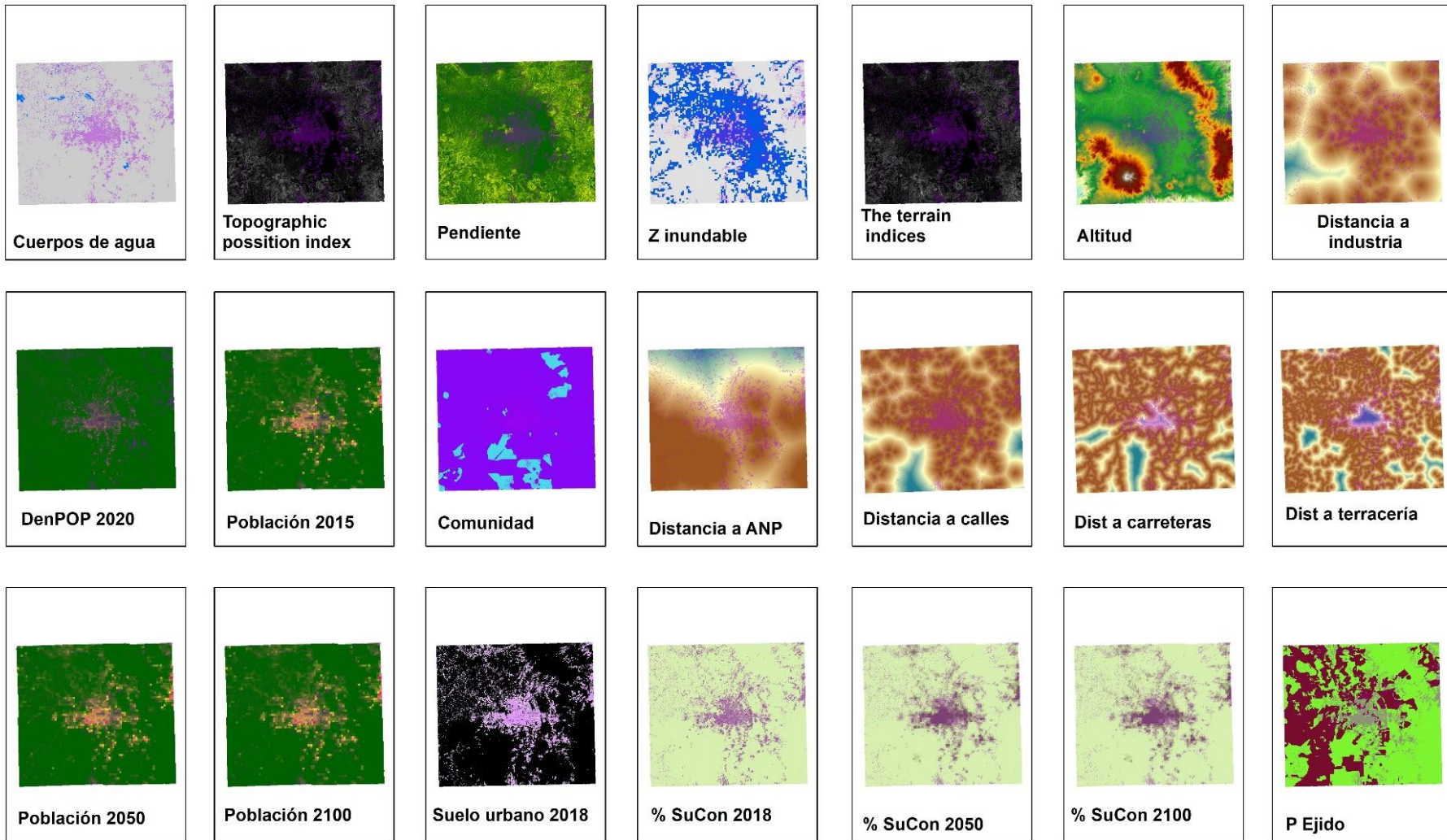
Fuente: INEGI, 2020.

5.3. Zona Metropolitana de Toluca

Para realizar la prospectiva de la expansión urbana de la ciudad de Toluca, lo primero fue reunir de las variables identificadas en la literatura como impulsoras del suelo urbano, aquellas que estuvieran disponibles, éstas se presentan en la Figura 20. A partir de lo reportado en Jones et al., (2020) se identificaron los escenarios de expansión urbana (Figura 21) a saber: A, M y B para los años 2050 y 2010. El escenario A resulta de un alto control de las variables modeladas, el escenario M con un control medio y el escenario B, con un bajo control de las variables.

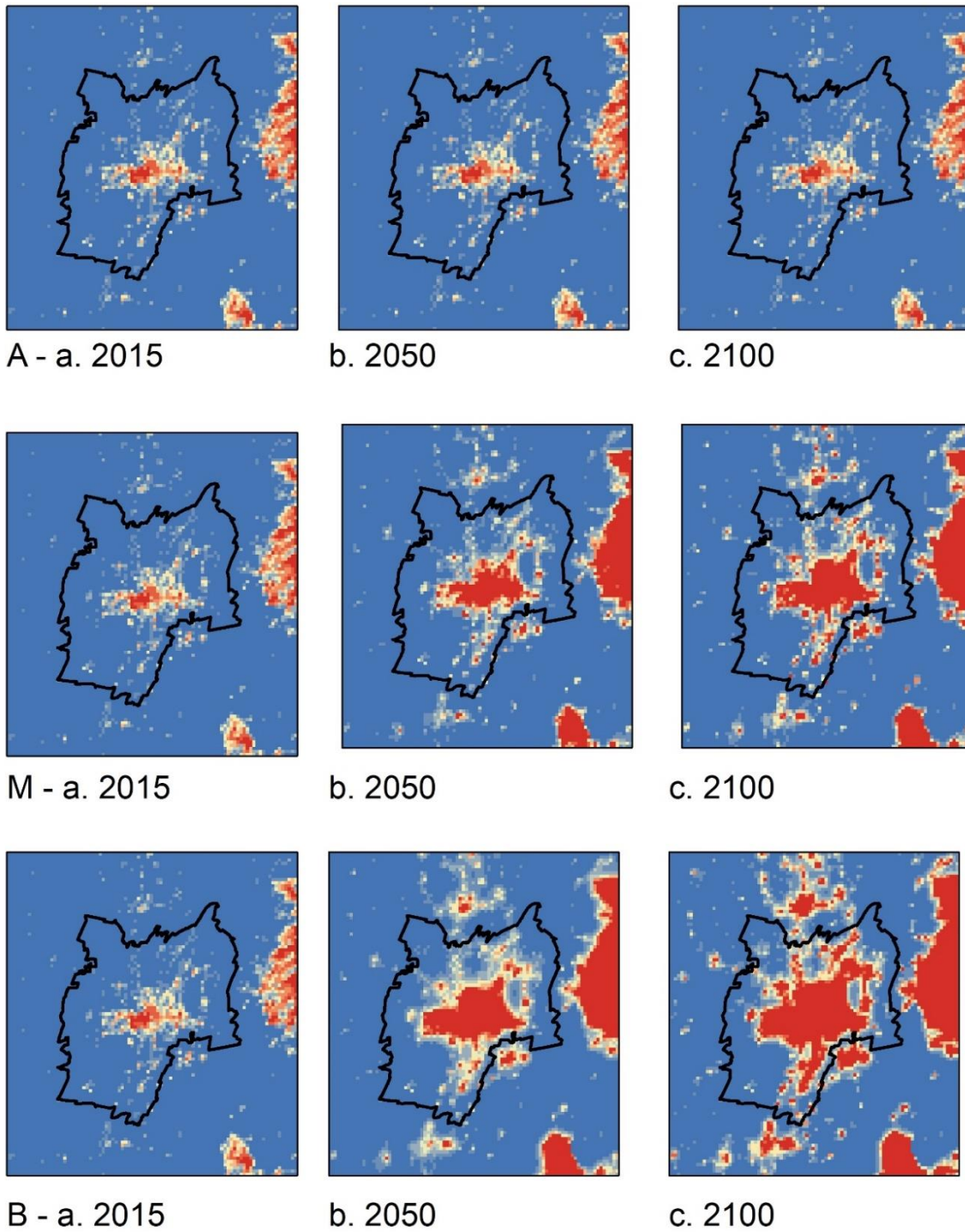
A partir de los resultados obtenidos, se puede observar que la principal dirección de la expansión del suelo urbano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca se desarrolla al Este, explicado en gran medida con la cercanía a la Ciudad de México; y periféricamente a los parques industriales. Cabe decir que son zonas principalmente expuestas a riesgos hidrometeorológicos como las inundaciones, que se presentan en algunos municipios como San Mateo Atenco por la cercanía del río Lerma y su desbordamiento en temporada de lluvias.

Figura 20. Variables utilizadas



5.3.1. Escenarios de expansión urbana 2015-2100

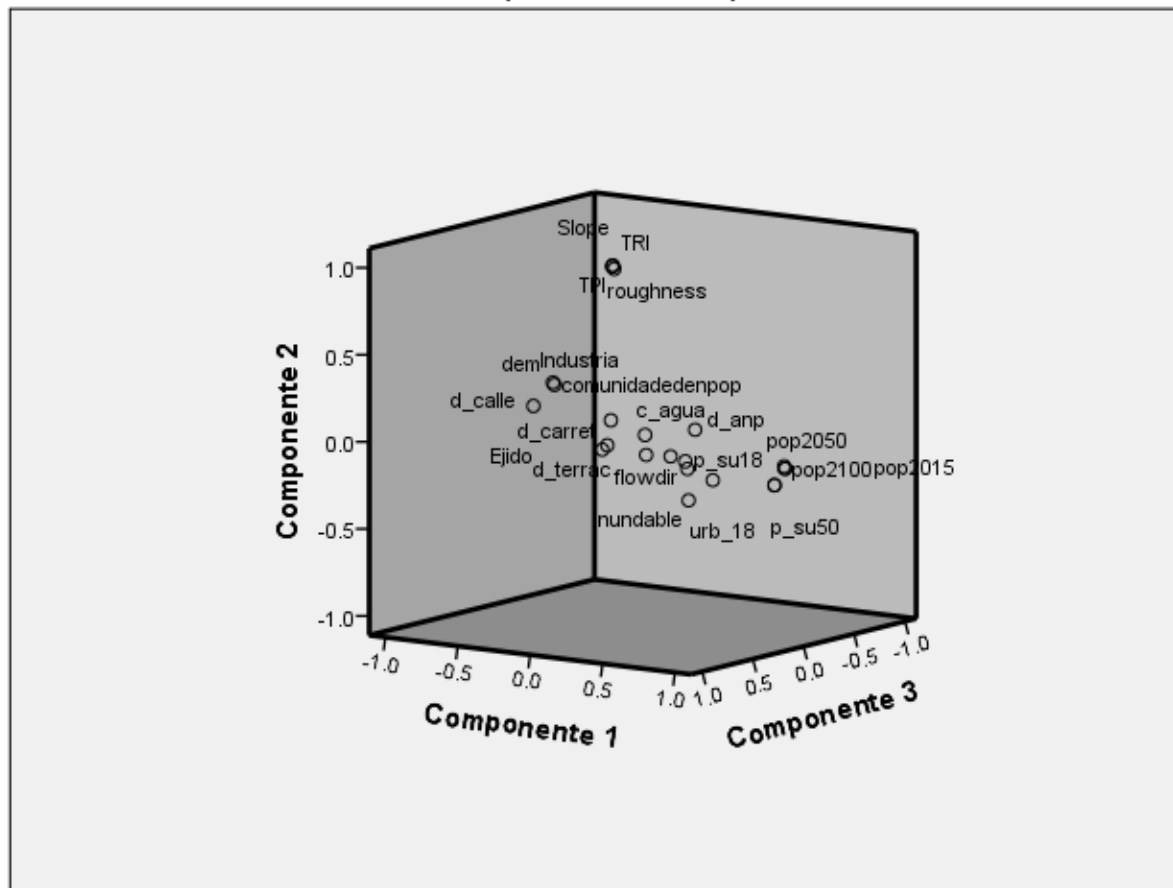
Figura 21. Escenarios de la expansión urbana de la ZM de Toluca 2015-2100



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

5.3.2. Análisis de componentes principales

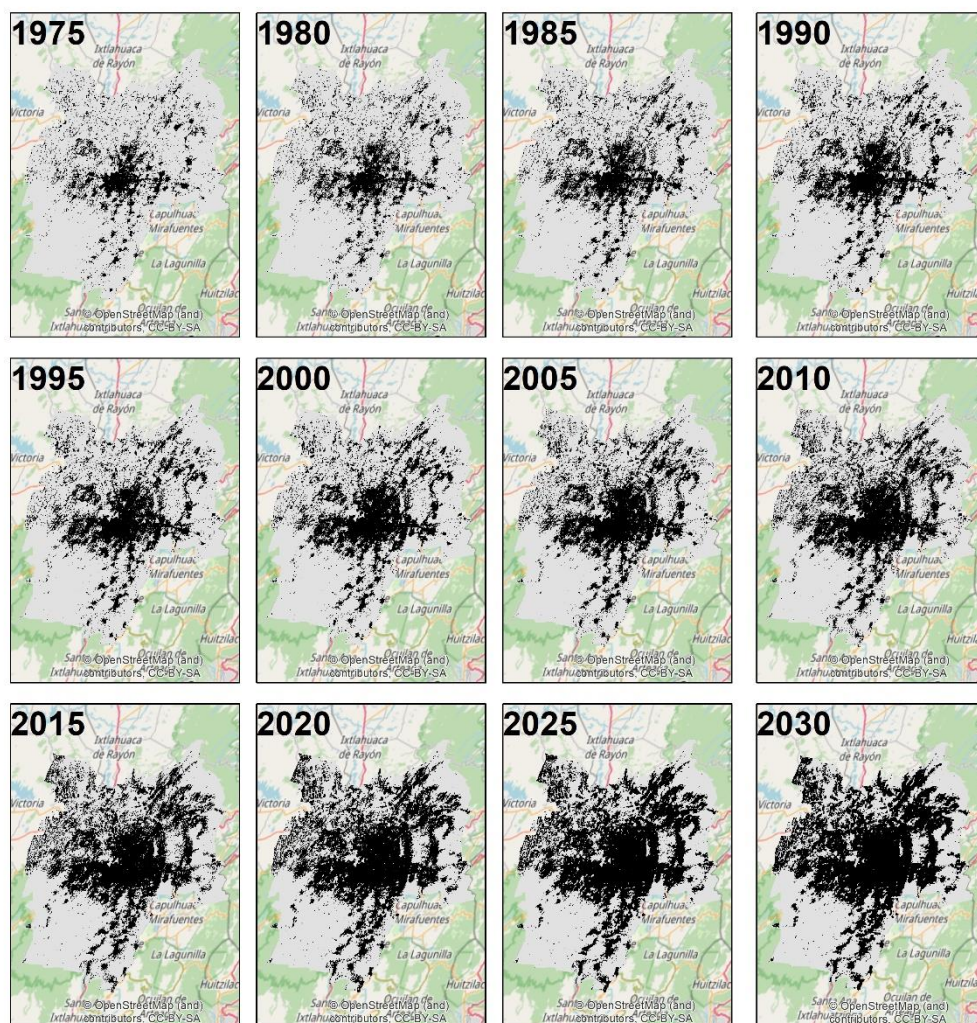
Figura 22. Gráfico de componentes en espacio rotado



A partir de una primera interpretación de los resultados, en el gráfico anterior se observa cómo en mayor medida las variables relacionadas con la topografía, tienen una fuerte correlación positiva; lo que ayuda a explicar la variable del suelo urbanizado.

5.3.4. Análisis de resultados

Figura 23. Evolución del suelo no construido y suelo construido en la Zona Metropolitana de Toluca entre 1975 y la proyección al 2030.



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

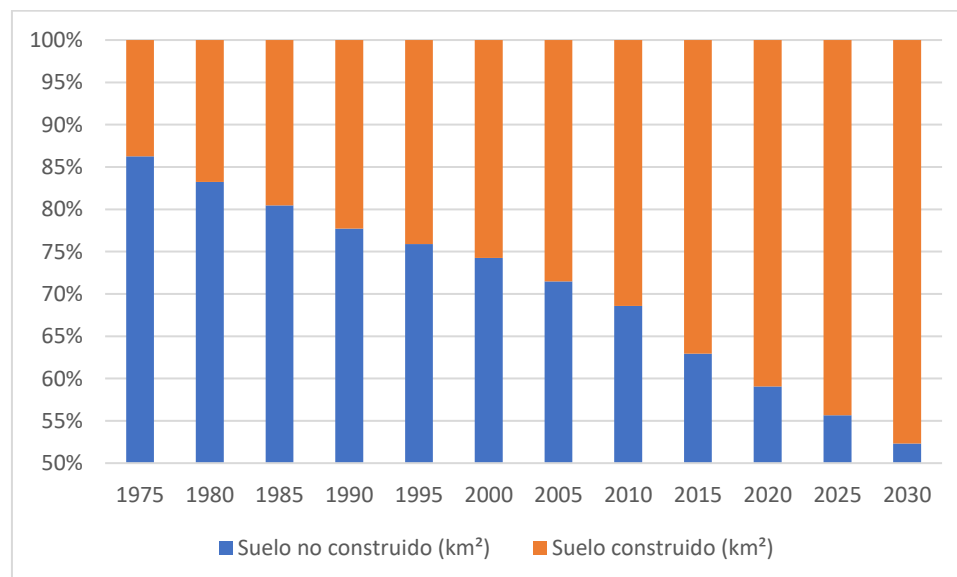
En la Figura 23 y la Tabla 13 se puede observar el crecimiento del suelo construido en la Zona Metropolitana de Toluca, de 1975 y de conservarse la tendencia, para el año 2030. De tal suerte que la ciudad ha crecido en 3.5 veces, con una tasa promedio de 0.12.

Tabla 13. Superficie y porcentaje de suelo no construido y suelo construido de 1975 y proyección a 2030 en la ZM de Toluca.

Año	Suelo no construido (km ²)		Suelo construido (km ²)		Total	Tasa de crecimiento
1975	2091.08	86.3%	332.9	13.7%	2,424.0	
1980	2017.85	83.2%	406.13	16.8%	2,424.0	0.22
1985	1950.25	80.5%	473.73	19.5%	2,424.0	0.17
1990	1883.8	77.7%	540.18	22.3%	2,424.0	0.14
1995	1839.46	75.9%	584.52	24.1%	2,424.0	0.08
2000	1799.73	74.2%	624.25	25.8%	2,424.0	0.07
2005	1732.31	71.5%	691.67	28.5%	2,424.0	0.11
2010	1662.16	68.6%	761.82	31.4%	2,424.0	0.10
2015	1525.28	62.9%	898.7	37.1%	2,424.0	0.18
2020	1431.49	59.1%	992.49	40.9%	2,424.0	0.10
2025	1349.32	55.7%	1074.66	44.3%	2,424.0	0.08
2030	1268.31	52.3%	1155.67	47.7%	2,424.0	0.08

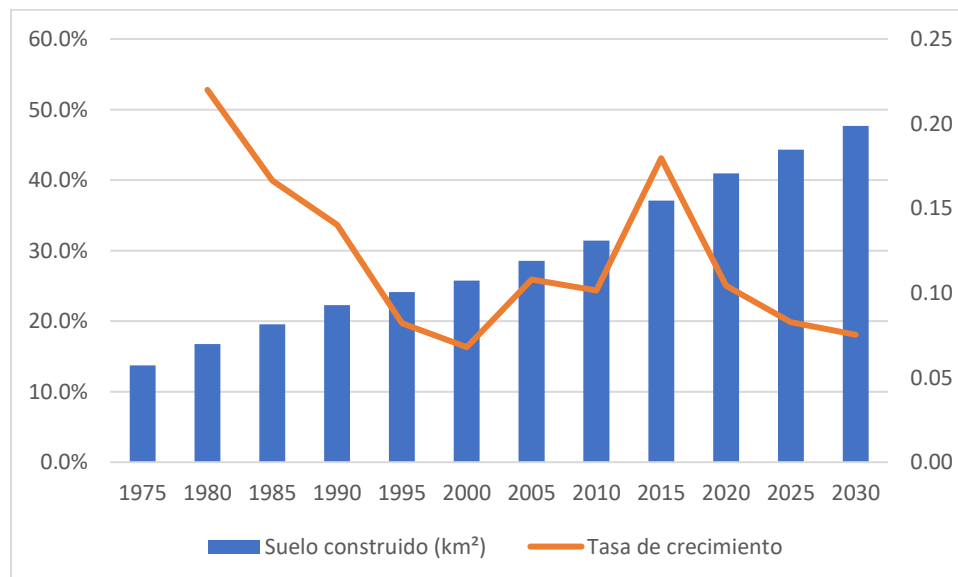
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 14. Porcentaje de suelo no construido y suelo construido de 1975 y proyección a 2030 en la ZM de Toluca.



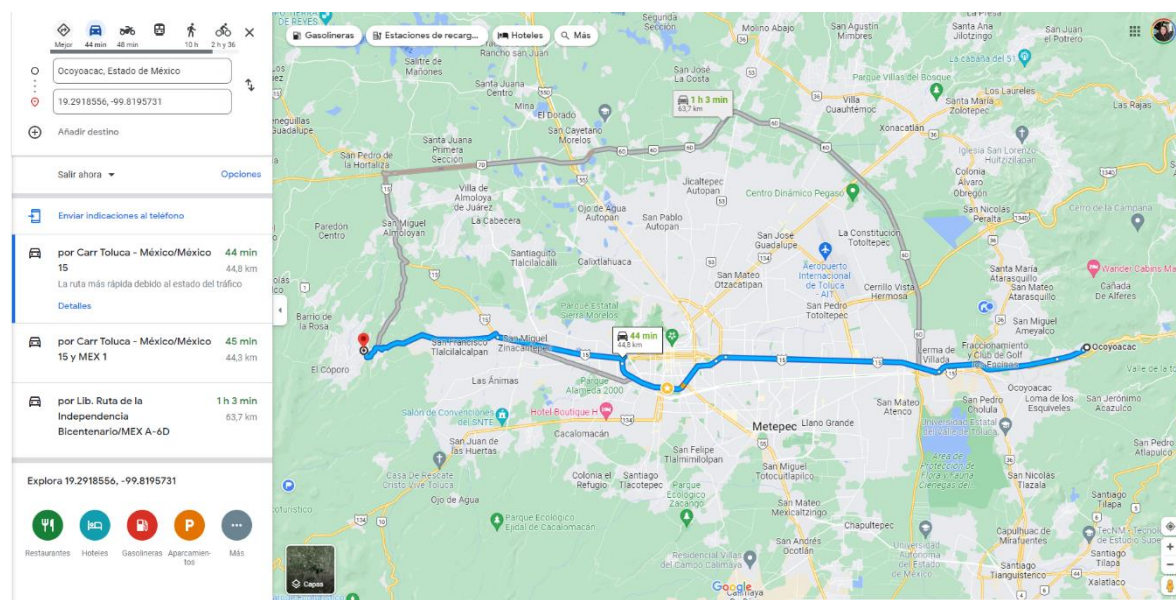
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 15. Porcentaje de suelo construido y tasa de crecimiento



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Figura 24. Distancia y tiempo de recorrido endirección E-O en el suelo urbano de la ZM de Toluca.

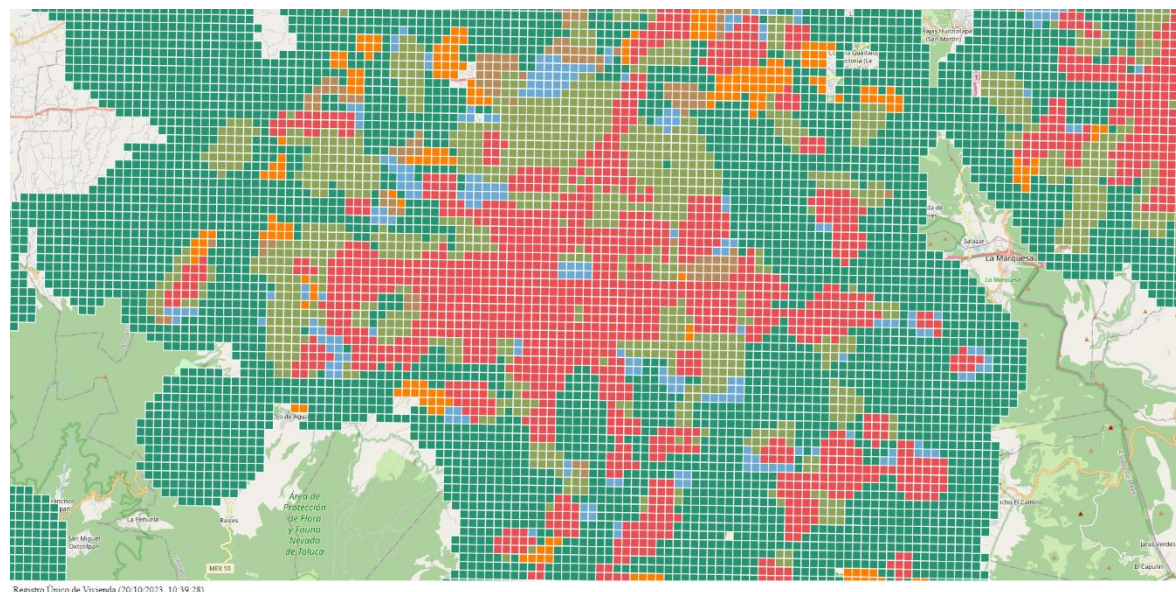


Elaborado con Google maps

Recorrer el espacio urbano de la Zona Metropolitana de Toluca en la actualidad (bajo condiciones optimas), según la plataforma Google maps, toma aproximadamente una hora. De aherrirse los municipios de Tenancingo e Ixtlahuaca, como se sugiere en la Figura 24, para el año 2050; recorrer la Zona Metropolitana tomaría 1.5 hrs.

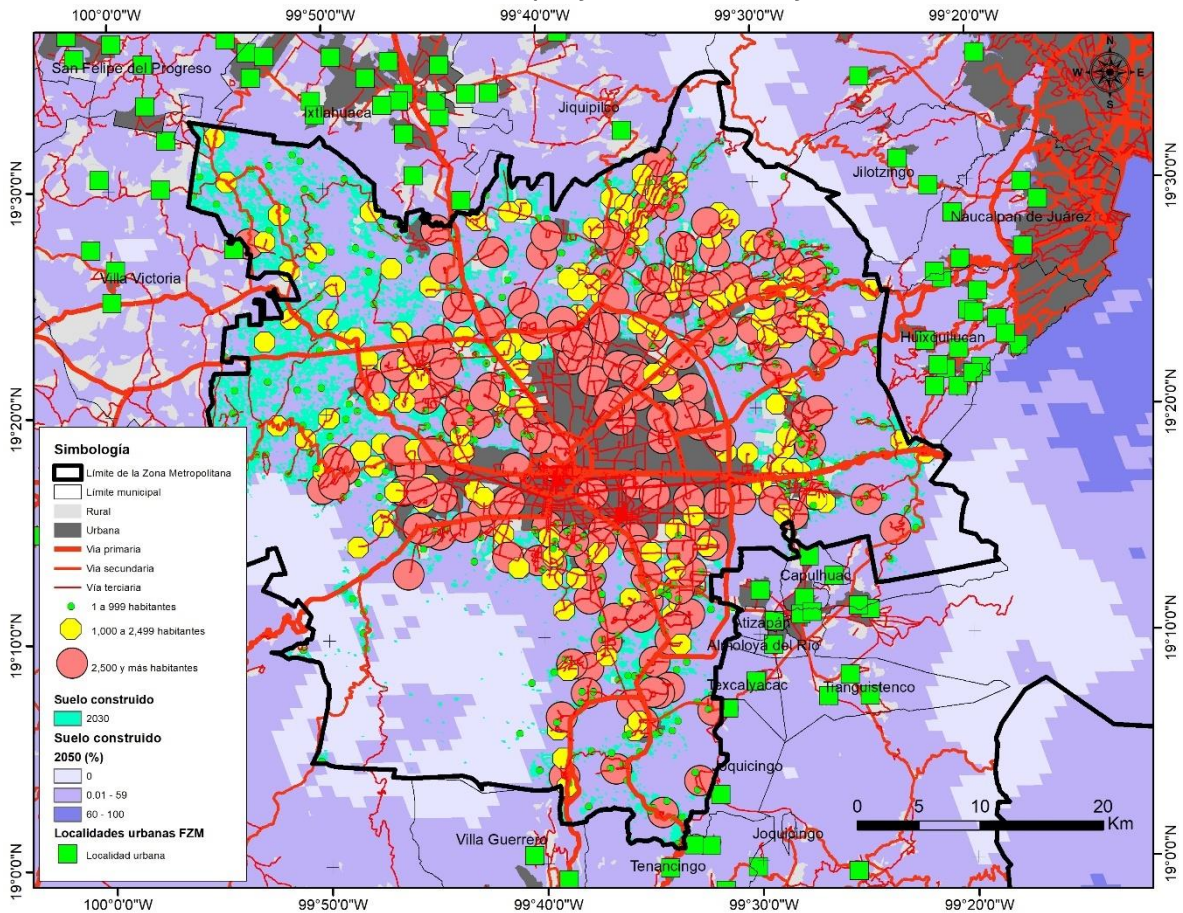
En la Figura 25 se pueden observar las zonas de consolidación identificadas por el INFONAVIT en la ZM de Toluca, los colores que se indican, se pueden relacionar con lo que se muestra en la tabla 14. En el caso del color rojo (zonas consolidadas) corresponde al corredor Este-Oeste principalmente, pero también en un eje Norte-Sur. Al Sur-Este, está la zona consolidada de la Zona Metropolitana de Tianguistenco. Hay poca superficie en Zona en proceso de consolidación (color azul). Lo que sigue concéntricamente es una zona de zona de evaluación con empleo y mucha más medida una zona semi consolidada; lo que nos habla de la importancia de esta Zona Metropolitana, de los desafíos a los que se enfrentará en los próximos años, en un mediano plazo, ya que será necesaria la consolidación de espacios recreativos y vías primarias; como principales satisfactores de la población que habita estas zonas.

En la tabla 14 se enlistan los indicadores que utilizó INFONAVIT para definir cada una de las zonas identificadas en la ciudad, que son densidad de empleos, densidad de vivienda, escuelas primarias, centros de salud, centro de abasto o mercado, espacios recreativos, vías primarias y cobertura de agua y drenaje en más del 75%.

Figura 25. Zonas de consolidación identificadas en la ZM de Toluca**Tabla 14.** Indicadores de las zonas de consolidación

Clasificación	Densidad empleos	Densidad viviendas	Escuelas primarias	Escuelas secundarias	Centro de salud	Centro de abasto o mercado	Espacios recreativos	Vías primarias	Agua y drenaje >75%
Zona consolidada	X	X	X	X	X	X	X		
Zona semi consolidada	X	X	X	X	X	X			X
Zona en proceso de consolidación	X	X	X	X	X	X		X	
Zona de evaluación con empleo	X		X	X	X	X	X	X	
Zona de evaluación con vivienda		X	X	X	X	X	X	X	
Zona con potencial económico	X								
Sin clasificar	No cuenta con las características para clasificarse como alguna de las zonas anteriores								

Figura 26. Sistema de localidades rurales y urbanas en la ZM de Toluca así como el suelo construido proyectado a 2030 y 2050.



Elaborado con datos de Jones et al., (2020) e INEGI, 2020.

En la Figura 26 se presenta la estructura urbana actual de la Zona Metropolitana de Toluca a través de las localidades y el tamaño de éstas así como las principales vías de comunicación. Se identifican dos capas de suelo construido para el año 2030 y 2050. En ella, es posible observar una posible fusión con dos Zonas Metropolitanas existentes: Tianguistenco y del Valle de México. Adicionalmente, eventualmente podrían agregarse, al Sur los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Joquicingo. Al Noreste, Villa Victoria, San Felipe del Progreso, Ixtlahuaca y Jiquipilco.

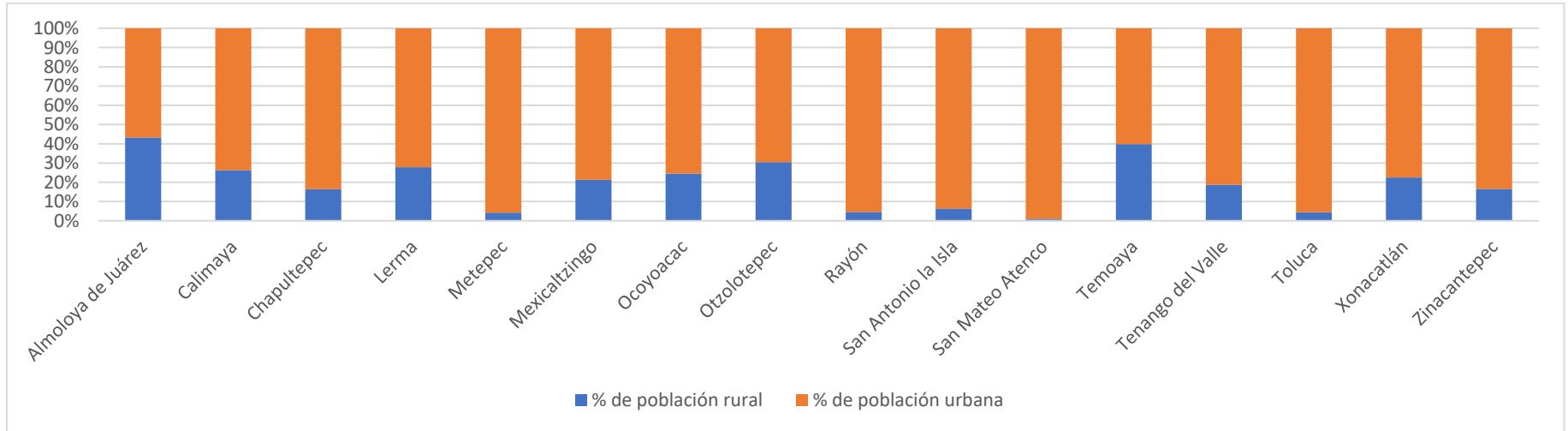
En la Tabla 15 se presenta el número de población por municipio que integra la Zona Metropolitana desglosada por tamaño de localidad y ámbito, es decir si se trata de localidades rurales o urbanas; es así que se puede observar la preponderancia de las localidades urbanas y que hay municipios que concentran a este tipo de localidades, en su mayoría.

Tabla 15. Población por tamaño de localidad, por municipio en la ZM de Toluca, 2020

Tamaño de la localidad	Almoloya de Juárez	Catimaya	Chapultepec	Lerma	Metepc	Mexicaltzingo	Ocoyoacac	Otzolotepec	Rayón	San Antonio la Isla	San Mateo Atenco	Temoaya	Tenango del Valle	Toluca	Xonacatlán	Zinacantepec	Total general
1 a 249 habitantes	1,992	441	652	348	349		862	152	217	141		578	2,674	1,570	729	1,128	11,833
250 a 499 habitantes	6,527	1,877		3,652	1,115		1,579	2,146		398		3,698	3,405	4,165	1,601	2,004	32,167
500 a 999 habitantes	15,781	1,993	1,457	9,214	625	1,150	4,427	2,794	512			13,652	2,840	10,129	2,527	7,730	74,831
1,000 a 2,499 habitantes	51,365	13,696		34,260	8,209	1,803	10,830	21,951		1,490	1,003	24,169	8,016	25,318	7,430	22,879	232,419
Localidades rurales	75,665	18,007	2,109	47,474	10,298	2,953	17,698	27,043	729	2,029	1,003	42,097	16,935	41,182	12,287	33,741	351,250
% de población rural	43.34%	26.29%	16.51%	27.87%	4.25%	21.39%	24.55%	30.46%	4.56%	6.35%	1.03%	39.80%	18.71%	4.52%	22.49%	16.55%	14.92%
2,500 a 4,999 habitantes	32,251	18,072	3,543	34,942	8,517		4,535	31,482	5,703			32,023	9,461	63,667	2,620	16,252	263,068
5,000 a 9,999 habitantes	26,185	19,372	7,120	24,207	22,837		20,802	17,395	9,540			31,646	39,510	110,738	5,492	47,010	389,535
10,000 a 14,999 habitantes	23,251	13,038			23,784	10,854		12,863		12,858				67,845	11,281	26,634	202,408
15,000 a 29,999 habitante	17,235			30,538	76,655		29,068			17,075			24,612	180,671	22,953	47,497	446,304
30,000 a 49,999 habitantes				33,166	30,203									222,629		32,738	318,736
50,000 a 99,999 habitantes					70,013						88,734						158,747
100,000 a 249,999 habitantes														223,876			223,876
250,000 a 499,999 habitantes																	
500,000 a 999,999 habitantes																	
1,000,000 y más habitantes																	
Localidades urbanas	98,922	50,482	10,663	122,853	232,009	10,854	54,405	61,740	15,243	29,933	96,415	63,669	73,583	869,426	42,346	170,131	2,002,674
% de población urbana	56.66%	73.71%	83.49%	72.13%	95.75%	78.61%	75.45%	69.54%	95.44%	93.65%	98.97%	60.20%	81.29%	95.48%	77.51%	83.45%	85.08%
Total	174,587	68,489	12,772	170,327	242,307	13,807	72,103	88,783	15,972	31,962	97,418	105,766	90,518	910,608	54,633	203,872	2,353,924

Fuente: Elaborado con datos censales (INEGI, 2020)

Gráfica 16. Porcentaje de población urbana y rural por municipio en la ZM de Toluca, 2020.



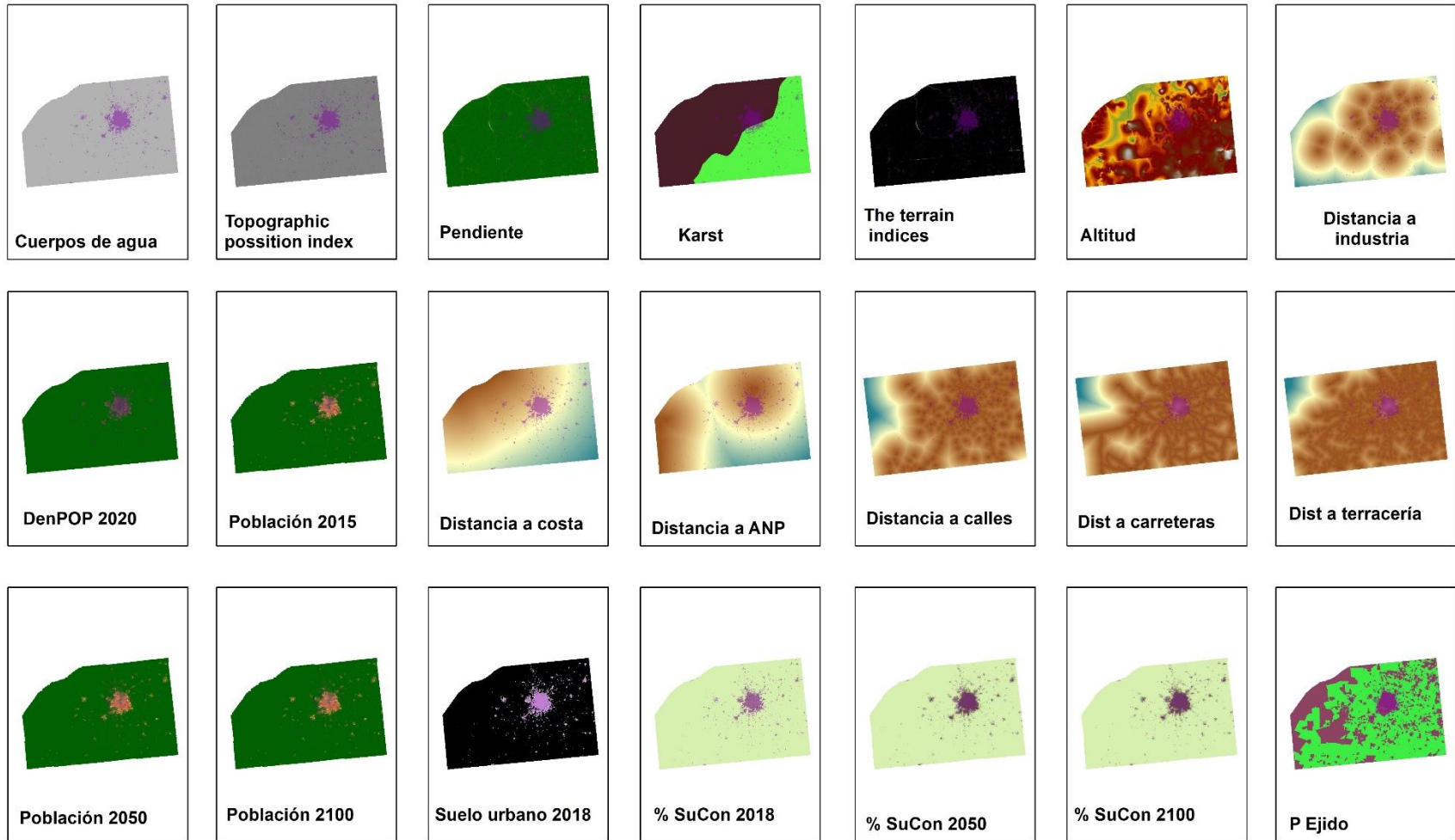
Elaborado con datos censales (INEGI, 2020).

5.4. Zona Metropolitana de Mérida

Para realizar la prospectiva de la expansión urbana de la ciudad de Mérida, lo primero fue reunir de las variables identificadas en la literatura como impulsoras del suelo urbano, aquellas que estuvieran disponibles, éstas se presentan en la Figura 27. A partir de lo reportado en Jones et al., (2020) se identificaron los escenarios de expansión urbana (Figura 28) a saber: A, M y B para los años 2050 y 2010. El escenario A resulta de un alto control de las variables modeladas, el escenario M con un control medio y el escenario B, con un bajo control de las variables.

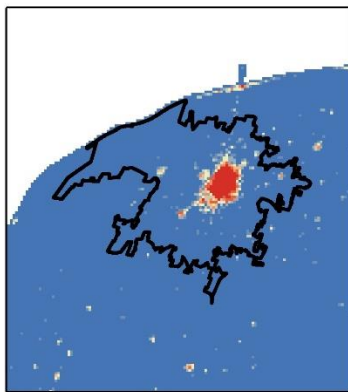
Los resultados muestran como principal vector de expansión hacia el Este de la ciudad y la consolidación de la conurbación física con el municipio de Umán, a partir del corredor industrial ahí ubicado.

Figura 27. Variables utilizadas

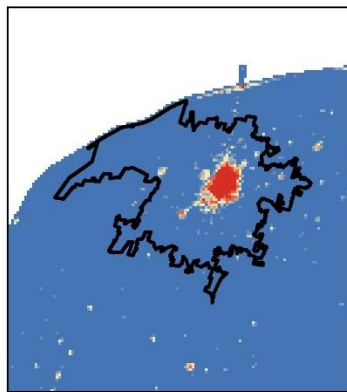


5.4.1. Escenarios de expansión urbana 2015-2100

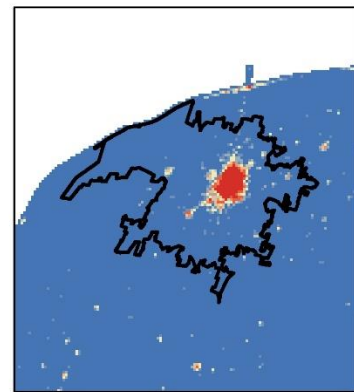
Figura 28. Escenarios de la expansión urbana de la ZM de Mérida 2015-2100



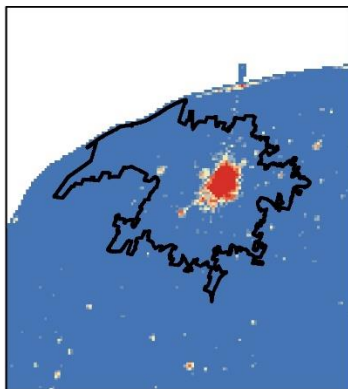
A - a. 2015



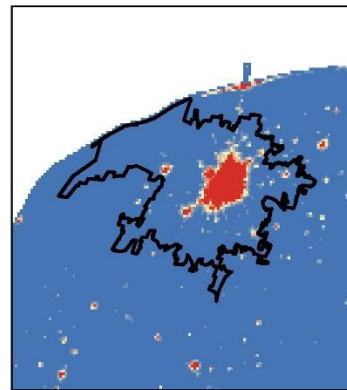
b. 2050



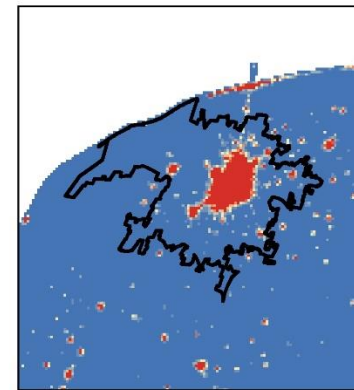
c. 2100



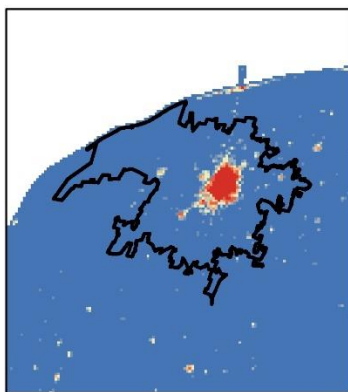
M - a. 2015



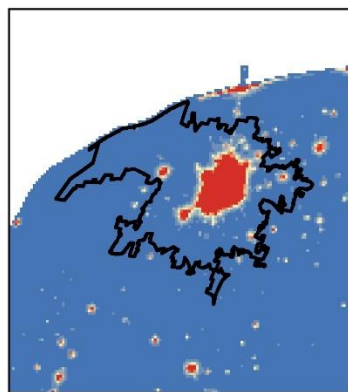
b. 2050



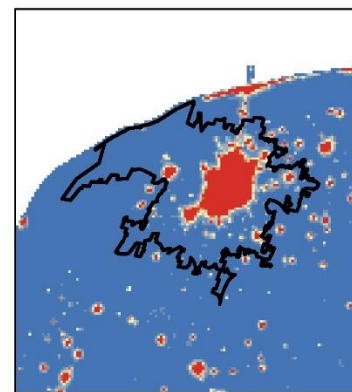
c. 2100



B - a. 2015



b. 2050

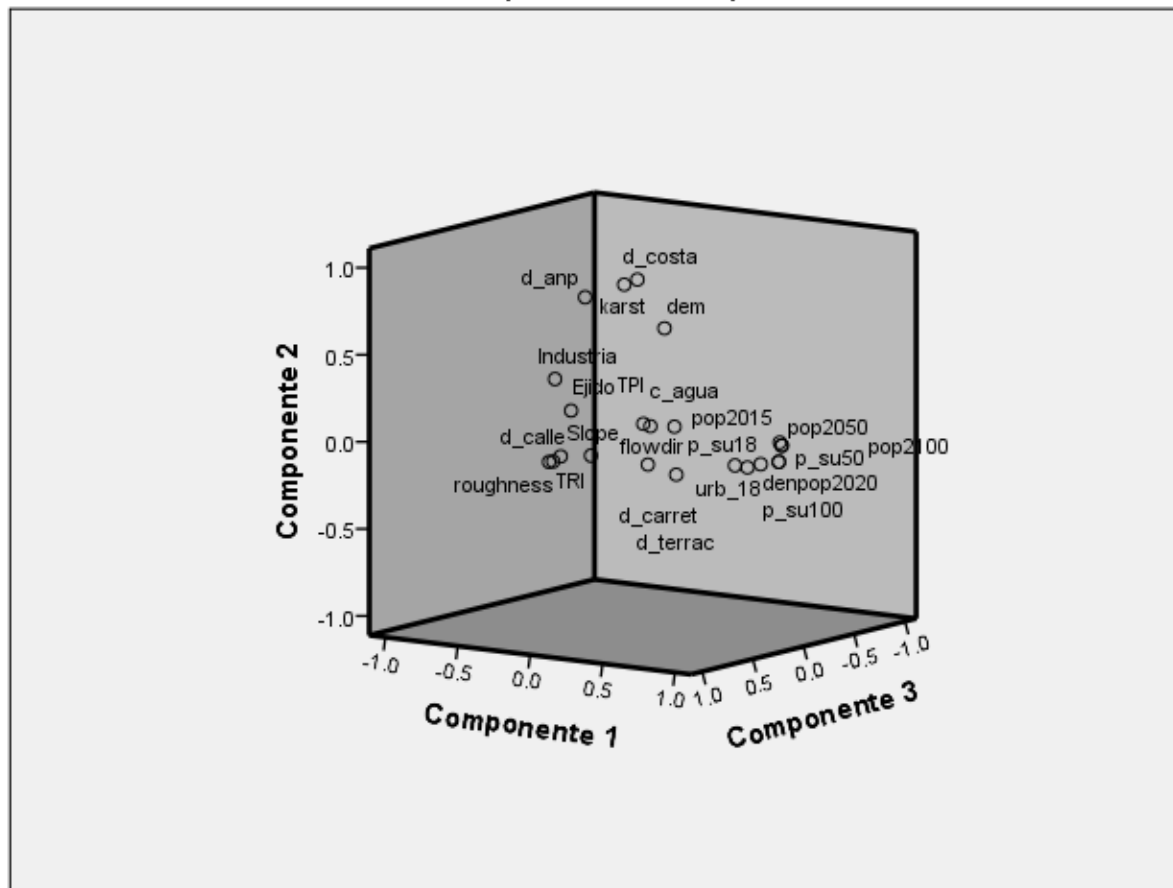


c. 2100

Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

5.4.2. Análisis de componentes principales

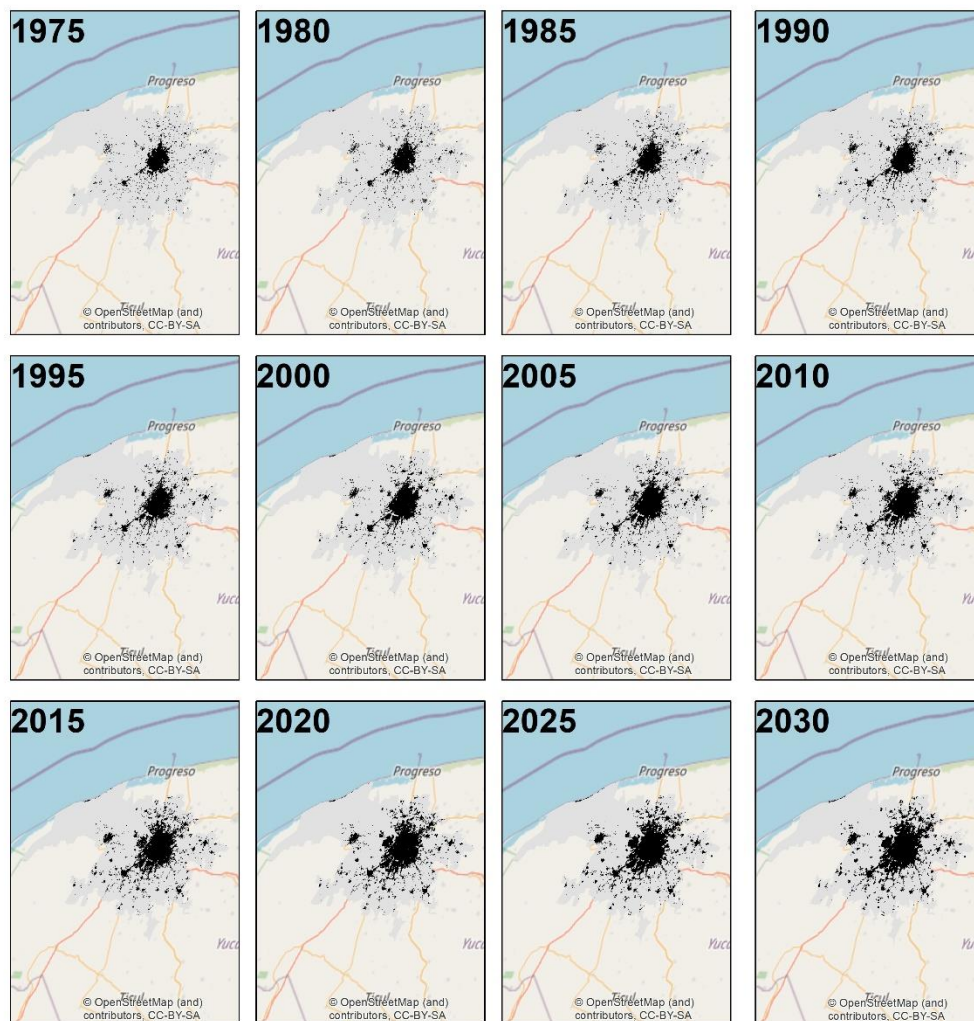
Figura 29. Gráfico de componentes en espacio rotado



En el gráfico anterior se observa cómo en mayor medida las variables relacionadas con la distancia al área natural protegida, a la línea de costa, al suelo kárstico y al modelo digital de elevación, tienen una fuerte correlación positiva; lo que ayuda a explicar la variable del suelo urbanizado.

5.4.4. Análisis de resultados

Figura 30. Evolución del suelo no construido y suelo construido



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

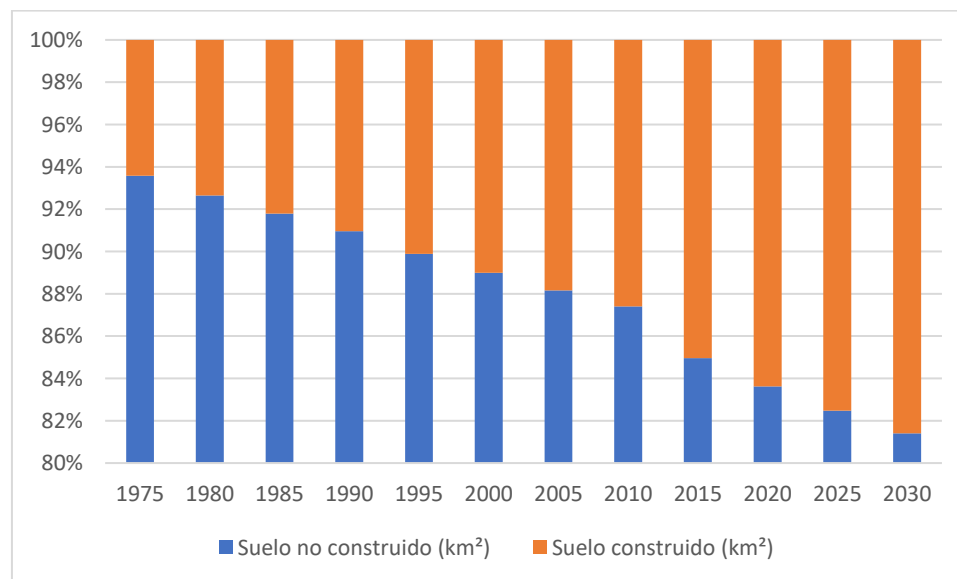
En la Figura 30 y la Tabla 16 se observa el crecimiento del suelo construido en la Zona Metropolitana de Mérida, de 1975 y de conservarse la tendencia, para el año 2030. De tal suerte que la ciudad ha crecido en 2.9 veces, con una tasa promedio de 0.10.

Tabla 16. Superficie y porcentaje de suelo construido en la ZM de Mérida entre 1975 y proyección 2030.

Año	Suelo no construido (km ²)	Porcentaje	Suelo construido (km ²)	Porcentaje	Total	Tasa de crecimiento
1975	2,862.9	93.6%	196.5	6.4%	3059.3	
1980	2,834.6	92.7%	224.8	7.3%	3059.3	0.14
1985	2,808.3	91.8%	251.0	8.2%	3059.3	0.12
1990	2,782.9	91.0%	276.4	9.0%	3059.3	0.10
1995	2,750.1	89.9%	309.2	10.1%	3059.3	0.12
2000	2,722.8	89.0%	336.6	11.0%	3059.3	0.09
2005	2,697.3	88.2%	362.0	11.8%	3059.3	0.08
2010	2,674.0	87.4%	385.3	12.6%	3059.3	0.06
2015	2,599.0	85.0%	460.3	15.0%	3059.3	0.19
2020	2,558.4	83.6%	501.0	16.4%	3059.3	0.09
2025	2,523.1	82.5%	536.3	17.5%	3059.3	0.07
2030	2,490.5	81.4%	568.9	18.6%	3059.3	0.06

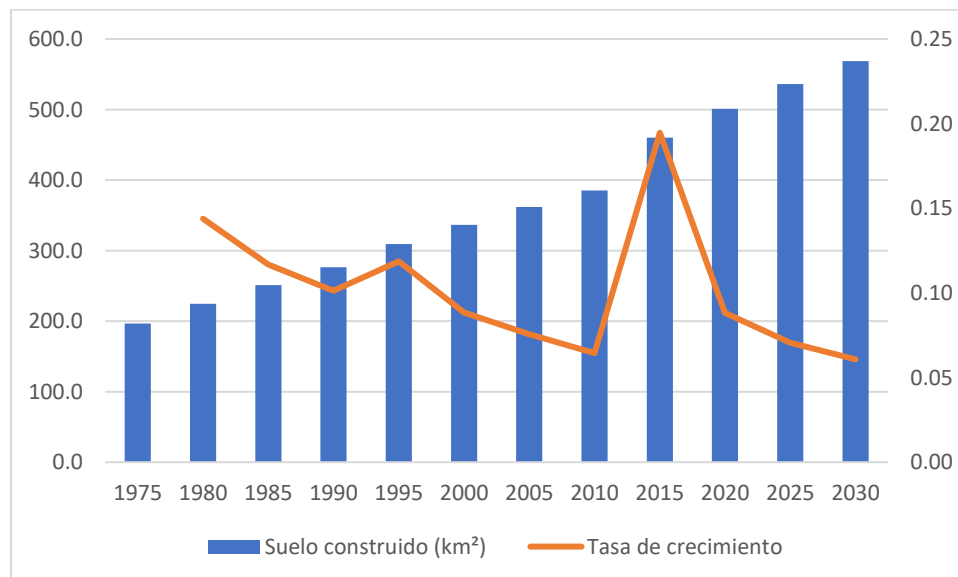
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 17. Porcentaje de suelo no construido y suelo construido en la ZM de Mérida.



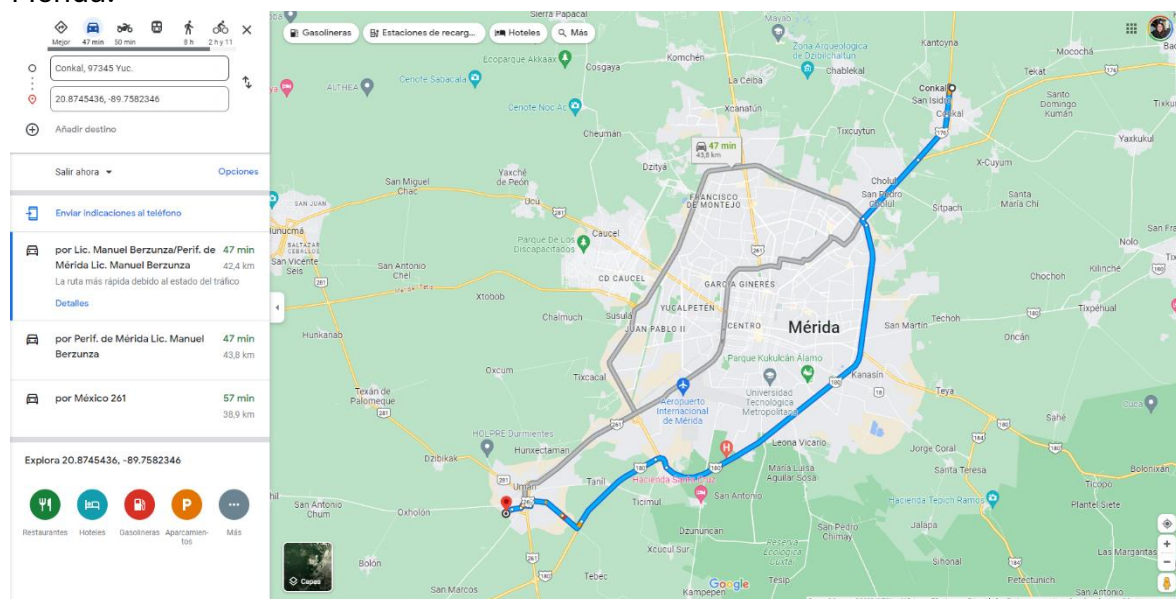
Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Gráfica 18. Superficie de suelo construido y tasa de crecimiento



Elaborado con datos de Jones et al., (2020)

Figura 31. Distancia y tiempo de recorrido de extremo NE-SO en el suelo urbano de la ZM de Mérida.



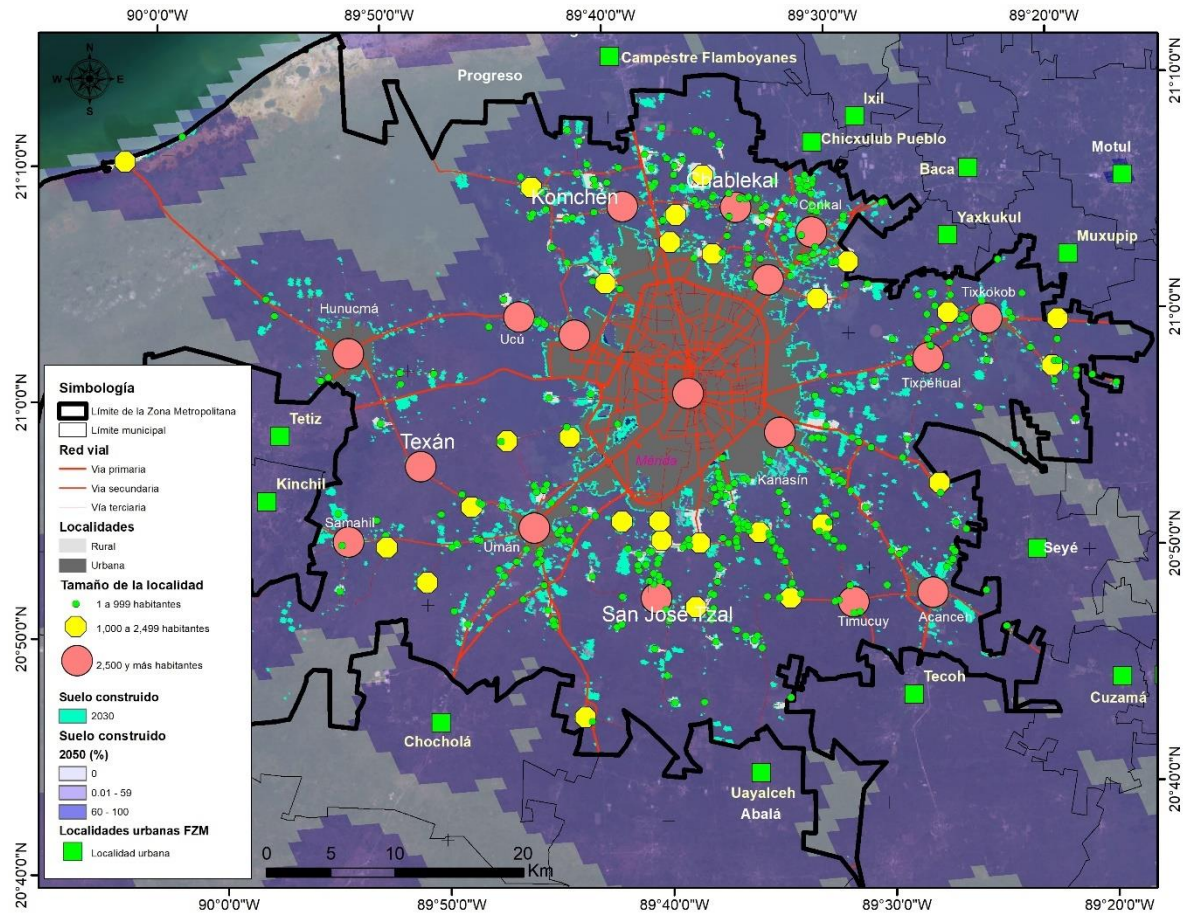
Elaborado con Google maps

De acuerdo con datos de la plataforma Google maps, recorrer el continuo urbana de la Zona Metropolitana de Mérida, actualmente toma hasta una hora. De conservarse las tendencias de urbanización (Figura 31), reocorrer de la localidad de Chocholá a Motul, tomaría 1 hora con 7 minutos.

En la Figura 32 se pueden observar las zonas de consolidación identificadas por el INFONAVIT en la Zona Metropolitana de Mérida, los colores que se indican, se pueden relacionar con lo que se muestra en la tabla 17. En el caso del color rojo (zonas consolidadas) corresponde a la ciudad central y a las cabeceras municipales satelitales, se confirma la consolidación con el corredor Sur- Este con el municipio de Umán. Al norte de la consolidación central de la ciudad hay una zona en proceso de consolidación -que es hacia donde ha crecido la ciudad en los últimos años- cuya principal característica es que carece de espacios recreativos y una cobertura de agua y drenaje menor al 75%. Se observan dos zonas concéntricas más: una zona de evaluación con empleo y una zona semi consolidada.

En la tabla 17 se enlistan los indicadores que utilizó INFONAVIT para definir cada una de las zonas identificadas en la ciudad, que son densidad de empleos, densidad de vivienda, escuelas primarias, centros de salud, centro de abasto o mercado, espacios recreativos, vías primarias y cobertura de agua y drenaje en más del 75%.

Figura 33. Sistema de localidades urbanas y rurales en la ZM de Mérida, así como el suelo construido proyectado para los años 2030 y 2050.



Elaborado con datos de Jones et al., (2020) e INEGI, 2020.

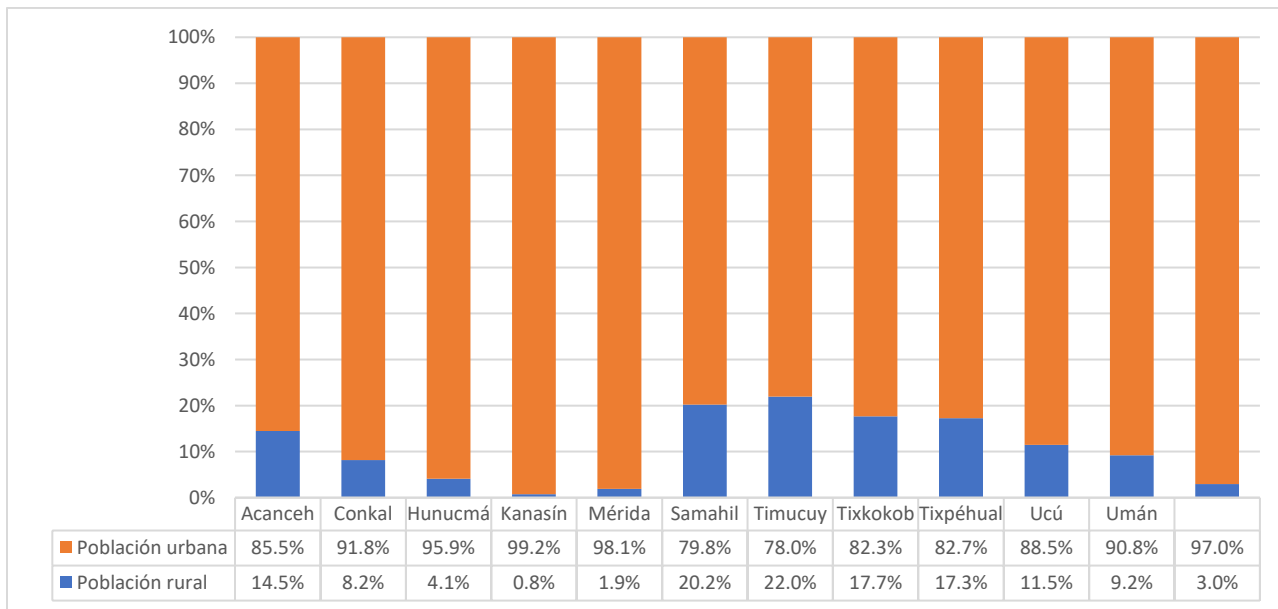
En la Figura 33 se presenta la estructura urbana actual de la Zona Metropolitana de Mérida a través de las localidades y el tamaño de estas así como las principales vías de comunicación. Se identifican dos capas de suelo construido para el año 2030 y 2050. En ella se puede ver una posible adhesión de municipios a la actual ZM, al Oeste Teiz, Kinchil, al Sur Chocholá, Abalá, Tecoh, Cuzamá, Seyé y al Noreste: Muxupip, Yaxkukul, Motul, Baca, Chicxulup Pueblo, Ixil y Progreso.

En la Tabla 18 se presenta el número de población por municipio que integra la Zona Metropolitana desglosada por tamaño de localidad y ámbito, es decir si se trata de localidades rurales o urbanas; es así que se puede observar la variación en los porcentajes de población en ambos ámbitos.

Tabla 18. Número de población por tipo de localidad y municipio en el año 2020

Tamaño de la localidad	Acanceh	Conkal	Hunucmá	Kanasin	Mérida	Samahil	Timucuy	Tixkokob	Tixpéhuil	Ucú	Umán	Total
1 a 249 habitantes	209	493	216	255	2,366	18	76	348	143	20	657	4,801
250 a 499 habitantes	262	277		469	2,736			343	689		1,290	6,066
500 a 999 habitantes	2,515		619	1,462	9,855	977		641	1,135	910	3,002	21,116
1,000 a 2,499 habitantes	1,869	1,957	2,078		22,773	1,284	3,223	5,184			7,748	46,116
Localidades rurales	4,855	2,727	2,913	2,186	37,730	2,279	3,299	6,516	1,967	930	12,697	78,099
% de población rural	14.5%	8.2%	4.1%	0.8%	1.9%	20.2%	22.0%	17.7%	17.3%	11.5%	9.2%	3.0%
2,500 a 4,999 habitantes			3,812		4,428	3,352	4,204		3,723	3,119		22,638
5,000 a 9,999 habitantes					19,455							19,455
10,000 a 14,999 habitantes	11,917	13,944			11,745			11,904				49,510
15,000 a 29,999 habitante			28,412									28,412
30,000 a 49,999 habitantes											56,409	56,409
50,000 a 99,999 habitantes				139,753								139,753
100,000 a 249,999 habitantes					921,771							921,771
250,000 a 499,999 habitantes	16,772	16,671	35,137	141,939	995,129	5,631	7,503	18,420	5,690	4,049	69,106	1,316,047
500,000 a 999,999 habitantes												
1,000,000 y más habitantes												
Localidades urbanas	28,689	30,615	67,361	281,692	1,952,528	8,983	11,707	30,324	9,413	7,168	125,515	2,553,995
% de población urbana	85.5%	91.8%	95.9%	99.2%	98.1%	79.8%	78.0%	82.3%	82.7%	88.5%	90.8%	97.0%
Total	33,544	33,342	70,274	283,878	1,990,258	11,262	15,006	36,840	11,380	8,098	138,212	2,632,094

Elaborado con datos de INEGI, 2020.

Gráfica 19. Porcentaje de población urbana y rural por municipio en la ZM de Mérida, 2020.

Elaborado con datos de INEGI, 2020.

Capítulo 6. Discusión y Conclusiones

En un mundo en constante cambio, adquirir conocimientos que puedan reducir la incertidumbre es fundamental. La inteligencia futurista es la capacidad de pronosticar, imaginar, elegir y construir no sólo el futuro inmediato, sino también un abanico de diferentes futuros posibles a mediano y largo plazo.

Se trata de una herramienta esencial para comprender y gestionar el agravamiento del cambio y la adaptación colectiva que necesitaremos para sobrevivir, progresar y prosperar.

Después de la revisión, sistematización y elaboración del marco referencial, es posible afirmar que se llegó a cuatro grandes conclusiones: i) sobre la naturaleza de esta investigación, ii) en cuanto a los hallazgos de orden metodológico, iii) respecto a las hipótesis de trabajo a formular y iv) el fortalecimiento de la justificación de este trabajo desde la perspectiva del urbanismo.

El presente trabajo se adhiere a una corriente empírica con propósitos comprensivos de la dinámica de producción del suelo urbano para prospectar lo que en estos términos podría ser el modelo hipotético de urbanización de las grandes ciudades mexicanas. En este sentido, es importante señalar que la investigación se circunscribe teóricamente a la teoría urbana crítica, sobre la producción del suelo urbano; pero es más del interés, el comprender de manera cabal los mecanismos que lo producen, que claro, serán diferenciados espaciotemporalmente.

Para conseguir este objetivo, fue necesaria una revisión de los trabajos similares que han realizado tareas de este tipo para identificar un piso base que sirvió de eje conductor; así como señalar plenamente las metodologías y métodos ya utilizados.

En cuanto hace a las metodologías identificadas, la prospectiva territorial espacialmente distribuida (geoprospectiva) es la principal fortaleza. Se identificaron cuatro métodos, todos coinciden en el modelado y simulación como una forma de anticipación y reducción de la incertidumbre.

Se identificaron a la Geoprospectiva, métodos econométricos, cadenas de markov, análisis multicriterio e imágenes de satélite; en todos los casos tienen una razón de ser territorialmente explícita. Se optó por adoptar el marco metodológico de la Geoprospectiva porque mostró potencial técnico y teórico; y el método particular desarrollado por Angel et al., (2016), quienes desarrollaron el Atlas de la expansión urbana, en una escala planetaria.

Al respecto de la Geoprospectiva (Garbolino & Voiron-Canicio, 2021), se asume que, estudios que abonen a la resiliencia de los sistemas ambientales y territoriales, exigen métodos que integren al menos las dimensiones prospectiva, ambiental y geográfica. Es así como surge el enfoque de la geoprospectiva que apoya fundamentalmente en la generación de conocimientos sobre la dinámica futura de los sistemas territoriales; así como un sistema de soporte en la toma de decisiones que impacten -o no- ese esas tendencias futuras. Cabe aclarar que la intención del enfoque geoprospectivo no es predecir, sino pronosticar las tendencias de un sistema ambiental y/o territorial; a través modelos espacialmente distribuidos.

En suma, es posible afirmar que la geoprospectiva, surge como una herramienta que puede facilitar el estudio y la comprensión de la resiliencia ambiental y territorial; pero además puede ser aplicada en el estudio de otros fenómenos sociales como, por ejemplo, las tendencias de la urbanización. A manera de ejemplo, los Gemelos Digitales (GD) son parte de un ejercicio de simulación urbana que permite desarrollar algunas iniciativas en modelos hipotéticos de ciudades, los GD, “son una nueva herramienta para la planificación de escenarios y, por esa razón, se propone su inclusión. Es una réplica virtual de un objeto físico, en este caso, es una réplica virtual de una ciudad, o al menos, de sus elementos principales... permite simular planes de actuación sobre la ciudad antes de ponerlos en práctica, exponiendo los problemas antes de que se hagan realidad o monitorizar el funcionamiento en tiempo real” González (2022, p. 151).

El estudio del futuro siempre ha sido de interés para la humanidad, porque es en la certidumbre donde, en gran medida, se cimenta la seguridad; ésta a su vez es una necesidad humana y social. En este contexto, surgieron los estudios prospectivos, que tienen como propósito anticipar y pronosticar lo que podría suceder. Para lograrlo, las principales herramientas son el modelado y la simulación; para que esto sea posible, es necesario un exhaustivo trabajo de análisis y comprensión del fenómeno en cuestión. Es así como la geopropectiva surge como una alternativa en este proceso recursivo de comprensión/co-construcción de una realidad plausible, a fin de alcanzar lo plasmado en el objetivo 11 de la Agenda 2030: ciudades y comunidades sostenibles.

En otro orden de ideas, en lo que hace particularmente en términos de los costos asociados a la expansión urbana de las ciudades mexicanas; a partir de los trabajos revisados, se identificó la importancia de concebir, modelar y simular los modelos de expansión de las grandes ciudades mexicanas; para así poder tomar cartas en el asunto, aportar las bases analíticas a los tomadores de decisiones, pero incluso, como ciudadanos hacerlos la pregunta ¿Cómo es la ciudad en la que espero vivir en los próximos 20 años de mi vida?.

Ahora bien, en cuanto a la escala territorial de análisis; la dualidad campo-ciudad, urbano-rural; resulta insuficiente para comprender y analizar el entorno de los sistemas urbano-rurales que conforman el país; por ello se consideró adecuado el uso de la escala metropolitana; que da cuenta, de mejor manera, de los complejos sistemas territoriales; aunque es preciso considerar que cada demarcación tiene sus características sociales, económicas, ambientales, políticas y administrativas, que la hacen única en el contexto nacional.

Dicho lo anterior, existe un imbricado conjunto de dimensiones y variables que interactúan en un complejo sistema territorial para modelar las fuerzas generadoras de suelo urbano, entre las que se identifican al menos siete dimensiones de estudio de las ciudades: física, social, económica, política, simbólica, cultural e histórica. Sin embargo, consideramos que las primeras cuatro de ellas son las que pueden ser sometidas a un proceso de modelado y

simulación de las tendencias de urbanización. Camagni (2004) identifica cinco principios estructuradores del suelo urbano: accesibilidad, aglomeración, interacción espacial, competitividad y jerarquía. Con todas estas variables se pueden realizar ejercicios de simulación del crecimiento urbano y de la respuesta ante catastrofes; aplicaciones tecnológicas que no son nuevas y que se han venido utilizando en otros países desde hace tiempo. Se añade, además, a la gobernabilidad como una condición que favorece (o no) el desarrollo territorial. Finalmente, se identificaron al menos tres externalidades negativas en torno a las dinámicas de producción del suelo urbano: contaminación en todas sus acepciones; desigualdad social, expresada a través de pobreza y marginación; y, segregación residencial. Aunque claro, existen otras externalidades de orden positivo que tienen que ver con las condiciones de Zonas Metropolitanas en un contexto de globalización que posibilitan relaciones sociales y económicas.

Ya que se identificaron las dimensiones y variables que como fuerzas generadoras del suelo urbano, se identifican dos maneras de “ordenar” el crecimiento de las ciudades: uno “formal” y uno “informal”. En cuanto a la manera formal, es el Estado quien debiera actuar como agente anticipador de la extensión física de las ciudad, a través del diseño y ejecución de políticas públicas que regulen y ordenen esta condición; esta actividad se realiza principalmente en un marco legal de la Planeación en el país a través de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano en un a escala municipal y Estatal. Siempre y cuando estén actualizados, una limitante es que muchos municipios siguen operando con el plan de hace dos o tres administraciones atrás, y eso favorece la corrupcion en el desarrollo urbano a través de la expedicion de autorizaciones, licencias y permisos que no corresponden a la normatividad. aquí es donde los gobiernos locales tienen el desafío de desarrollar capital humano altamente especializado para fortalecer sus capacidades institucionales y enfrentar los retos de las proximas decadas.

Sobre la segunda manera de “ordenar” el crecimiento de las ciudades, es decir, la manera “informal”, tenemos a los agentes principalmente inmobiliarios quienes a través de la

gestión del precio del suelo urbano pueden (o no) conducir el crecimiento de las ciudades. Decir que son “informales” no significa que sean ilegales o ilegítimos, más bien se refiere a la manera de diferenciarlos del Estado.

Respecto al Estado como agente de la gestión del suelo urbano, como se dijo antes lo realiza principalmente a través de Planes y Programas de Desarrollo Urbano en una escala Estatal y Municipal. Para comprenderlo nos remontamos a la forma de gobierno de México como país, es decir: una República Representativa, Democrática y Federal. Es una República porque el poder es ejercido por representantes elegidos por el pueblo o sus representantes. Es representativa porque son los ciudadanos quienes eligen a sus representantes mediante elecciones periódicas. Estos representantes, ya sea en el nivel Local (municipal), Estatal o Nacional, actúan en nombre del pueblo y toman decisiones que reflejan la voluntad de aquellos que los eligieron. Es Democrática, porque los ciudadanos tienen el derecho y la oportunidad de participar en el proceso político, ya sea votando en elecciones, ejerciendo sus derechos civiles o participando en debates públicos. Finalmente, es Federal porque es una Federación compuesta por estados libres y soberanos que se han unido en un pacto federal. Esto significa que existe una división clara de poderes entre el gobierno federal y los gobiernos estatales. Cada nivel de gobierno tiene sus propias responsabilidades y jurisdicciones específicas, garantizando un equilibrio y una distribución de poder.

Es fundamental retomar estas características porque el sistema de planeación nacional se relaciona fuertemente con la manera en la que es posible la actuación de los niveles de gobierno Local, Estatal y Nacional. El sistema nacional de planeación territorial en México se establece como un marco de coordinación y articulación para orientar el desarrollo territorial de manera ordenada y sustentable en el país. Su objetivo principal es promover un desarrollo equilibrado, competitivo y sostenible de las regiones y territorios mexicanos, considerando sus particularidades, potencialidades y necesidades específicas. Para lograrlo se estableció la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial, diseñada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2021).

Para cumplir su objetivo, el sistema nacional de planeación territorial en México considera algunos aspectos clave como el marco jurídico; la coordinación interinstitucional en diferentes niveles de gobierno, los sectores involucrados, la sociedad civil, el sector privado, entre otros; los instrumentos de planeación establecen directrices, objetivos y estrategias en diferentes horizontes temporales bajo un enfoque integral, es decir, que considere aspectos socioeconómicos, ambientales, culturales y de infraestructura, entre otros, para garantizar un desarrollo territorial equilibrado y sustentable; esto aparece en la propia Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, pero en la práctica no siempre se ejecuta. Por otro lado, se encuentra la participación ciudadana como un eje fundamental, ya que se promueve la participación activa de la ciudadanía en el proceso de planeación territorial, mediante consultas públicas, mecanismos de participación ciudadana y otros mecanismos de democracia participativa. Finalmente encontramos que el sistema contempla mecanismos de monitoreo y evaluación para asegurar la implementación efectiva de las políticas y acciones de desarrollo territorial, así como para realizar ajustes y correcciones necesarios en función de los resultados obtenidos, pero no se realiza en la práctica.

Por el otro lado, los agentes inmobiliarios que desempeñan un papel fundamental en la gestión del suelo urbano, actúan como intermediarios entre los propietarios de terrenos, los desarrolladores, los inversionistas y otros actores involucrados en el mercado inmobiliario. En este sentido, resulta fundamental el tema de la forma de tenencia de la tierra en México, que de manera general se pueden clasificar en tres tipos: privada, ejidal y comunal. La primera, es la forma más común de tenencia de la tierra en México. En este caso, los individuos, empresas o entidades adquieren derechos de propiedad sobre terrenos mediante la compra, herencia, donación u otros medios legales. Los propietarios privados tienen el derecho de usar, disfrutar, modificar, vender o transferir sus propiedades, siempre y cuando cumplan con las leyes y regulaciones aplicables, como el pago de impuestos prediales y el respeto a las normativas urbanísticas y ambientales. Por su parte, la propiedad ejidal se refiere a la tenencia de tierras que son propiedad de ejidos, que son comunidades

agrarias reconocidas legalmente. Los ejidos se crearon como parte de la reforma agraria en México y se rigen por la Ley Agraria. Los derechos sobre las tierras ejidales se asignan a los miembros de la comunidad mediante el sistema de parcelas ejidales. Los ejidatarios tienen derechos de uso y disfrute de las tierras, pero no pueden venderlas libremente fuera de la comunidad, se trata de una “cesión de derechos”. Finalmente, la propiedad comunal se refiere a la tenencia de tierras que son propiedad de comunidades indígenas o agrarias reconocidas legalmente como núcleos de población.

Al retomar el tema de los agentes inmobiliarios como gestores del suelo urbano éstos realizan evaluaciones y tasaciones de terrenos y propiedades para determinar su valor en el mercado. Estas valoraciones son fundamentales para establecer precios de venta, alquiler o inversión y para tomar decisiones informadas sobre transacciones inmobiliarias.

Los agentes inmobiliarios son responsables de negociar términos y condiciones, incluyendo la compra, venta o alquiler de terrenos urbanos. Esto requiere conocimiento del mercado y comprensión de las necesidades y objetivos. Los agentes inmobiliarios realizan análisis de mercado para identificar oportunidades y riesgos en el sector inmobiliario, incluyendo tendencias de demanda, oferta, precios, ubicaciones y otros factores relevantes que pueden influir en la gestión del suelo urbano. Los agentes inmobiliarios deberían estar familiarizados con las normativas y regulaciones urbanas aplicables en cada jurisdicción, incluyendo zonificación, uso de suelo, permisos y licencias, para garantizar el cumplimiento de las leyes y normas en la gestión del suelo urbano.

Sin embargo, lo descrito con anterioridad bajo un esquema “ideal” no siempre se lleva al cabo, en la realidad existen complejos procesos sociales que transitan entre lo legal-ilegal y lo legítimo-ilegítimo. Para ejemplificar: el poblamiento de la zona Oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México, particularmente el municipio de Nezahualcóyotl, que en la década de 1940 se vio sometido a un intensivo proceso de poblamiento entre olas inmensas del éxodo del campo a la ciudad en la búsqueda de oportunidades laborales y de desarrollo personal, sin embargo, vivir cerca del centro de la ciudad era muy costoso así que

hubo que establecerse en terrenos federales contiguos al exlago de Texcoco en condiciones agrestes de la naturaleza y sin servicios. Los terrenos donde se desarrolló este asentamiento humano eran terrenos federales que fueron enajenados fraudulentamente por particulares y vendidos como predios al contado o en pagos. De la misma manera se dio un proceso similar en municipios cercanos como Chimalhuacán, que actualmente cuentan con población cercana al millón de habitantes -1'077,208 hab y 705 193 hab respectivamente (INEGI, 2020)-.

Al cabo del desarrollo de este trabajo fue posible abordar el problema de investigación, ya que al adoptar un marco teórico se identificaron los modelos que explican la expansión urbana, por otro lado, la elaboración del marco referencial permitió identificar aquellos trabajos que estudiaron la misma problemática, lo que posibilitó construir un modelo en el que se consideraron las variables que explican en alguna medida la expansión física de una ciudad; sin embargo, una vez operacionalizadas las variables, no fue posible acceder a todos los datos por varios motivos entre los que resaltan: i) la misma existencia, por ejemplo una encuesta Origen-Destino como la realizada por el INEGI y la UNAM en el 2017 en la Zona Metropolitana del Valle de México, sólo existe para esa ciudad, no para el resto del país; ii) la escala de desagregación no permitió incorporar espacialmente distribuidas algunas variables; iii) la disponibilidad de tiempo finito para la búsqueda y sistematización de datos.

Pese a las limitaciones propias de la naturaleza de los métodos empleados, fue posible responder las preguntas de investigación, desde diferentes posiciones y grados de acercamiento, en lo que hace la manera en la que se incorpora la incertidumbre en los procesos de prospectiva, a través de la consulta a expertos se concluye que es una actividad necesaria, en la forma de realizarla es donde se pueden incorporar otras maneras; entre las que se encuentra el modelado y la simulación de algún fenómeno urbano, en este caso la materialidad del proceso de urbanización.

Si bien el propósito de estas herramientas no es realizar una predicción de las condiciones futuras, si es posible acercarnos al pronóstico de las tendencias, en cuanto a dirección e intensidad a través de la identificación del porcentaje del suelo construido esperado.

En lo que refiere a la hipótesis: “las tendencias de urbanización de ciudades mexicanas representativas están condicionadas por factores biofísicos, sociales, económicos y políticos, los cuales presentan dinámicas que definen y explican los cambios territoriales y urbanos”; fue posible corroborar que todas las ciudades son diferentes pero lo fundamental fue aproximar a las variables que explican en diferente medida el proceso de urbanización; tal y como lo dio en cuenta el resultado del análisis de componentes principales, en donde se pudo observar el subconjunto de variables que explican en mayor medida la varianza.

De esta manera, se puede afirmar que se alcanzaron los objetivos planteados en el diseño de la investigación; ya que, a partir de la selección de ciudades realizada, se caracterizó el modelo urbano de tres ciudades de naturaleza diferente; posteriormente, a través de la aplicación de herramientas estadísticas y de análisis espacial, se identificó y analizó la tendencia de la dirección del suelo urbanizable en un horizonte temporal al 2050. Si bien estos insumos no resuelven los problemas centrales concernientes al desarrollo urbano de un país tan complejo como México; sí aporta bases o elementos a considerar a través de la metodología propuesta; es esta la principal contribución de esta tesis.

Tocante al método, metodología, fases de investigación e instrumentos utilizados; hacer una revisión exhaustiva de la literatura permitió identificar la gama de posibilidades que existe al respecto; se asume que las investigaciones siempre serán perfectibles y profundizables en el tiempo; pero en este momento bajo las condiciones de desarrollo, con los resultados obtenidos, se considera que se obtuvieron los resultados esperados para alcanzar el objetivo general y responder a las preguntas de investigación.

A manera de limitaciones, se identifican las propias de este tipo de métodos, en los que se asume que el cambio es constante, cuando claramente la realidad no es así; ya que pueden aparecer eventos disruptivos del orden de una pandemia, por ejemplo, que ciertamente

vendría a modificar el comportamiento de quienes habitamos el espacio urbano de las ciudades en México y el mundo. Sin embargo, no deja de ser interesante estar en posibilidad de “jugar” con el futuro, ya que permite prever y sobre todo apoyar los procesos de planificación y ordenamiento territorial, siempre será mejor tener una imagen objetivo o al menos considerar eventualidades. Los estudios de la ONU indican que a pesar de la pandemia del covid-19, las ciudades seguirán creciendo, seguirán siendo los motores del desarrollo económico, urbano y demográfico, por lo que estudios como éste ratifican su relevancia en la planeación actual y futura del fenómeno urbano.

En lo que hace a las líneas de investigación futuras, resultaría importante explorar otras variables, por ejemplo, el precio del suelo urbano y urbanizable. Así como comparar los resultados entre ciudades, encontrar aplicaciones al trabajo, por ejemplo, una eventual identificación de conflictos de uso del suelo que pudieran derivar en Asentamientos Humanos Irregulares.

Una propuesta concreta se central en relacionar los resultados de la prospectiva con los datos del Censo de Gobierno, del INEGI, en donde se indican los municipios que no cuentan con la cartografía de reservas de crecimiento.

Dada la escala de análisis, es decir, de Zona Metropolitana, fue posible identificar direcciones y tendencias de la expansión urbana futura. Queda como tarea pendiente hacer cambios en la escala de análisis, por ejemplo, para identificar las tendencias de consolidación intraurbanas. Recientemente se han identificado técnicas apoyadas en Inteligencia Artificial que podrían apoyar estas tareas.

Finalmente, se recomienda a las administraciones municipales y estatales, conocer la evolución del suelo construido en sus demarcaciones, para identificar, por ejemplo, posibles conurbaciones y eventuales municipios que se puedan adherir a las Zonas Metropolitanas actuales, con el fin de realizar las tareas pertinentes. Un ejemplo son las Zonas de consolidación, identificadas por el INFONAVIT. Esto será posible gracias al potencial

de la simulación urbana que, con apoyo del software especializado, constituyen una herramienta útil que se suma a investigaciones de esta naturaleza.

Frente a un aumento significativo de la población urbana mundial para 2050, lo que resalta la necesidad de abordar la urbanización como una tendencia dominante y transformadora del siglo XXI. Organismos como la ONU prevén que la población urbana mundial se duplicará en los próximos años; en América Latina en 2015 la población urbana superaba 80% de la población total, y en lo que concierne a México: 79% de la población vive en un espacio urbano, según el INEGI (2020); entonces no es algo que vaya a suceder dentro de muchos años, es algo que ya se vive en la actualidad. Hay dos grandes maneras de enfrentar el fenómeno urbano global, esperar a que las cosas sucedan y actuar de una forma reactiva; o bien, desde la anticipación, es decir, de una manera activa en el presente a través de medidas que eviten, dentro de lo posible, afectaciones negativas.

A lo largo de este texto se puso de manifiesto la relevancia que tienen las Zonas Metropolitanas (ZM) como unidades territoriales de estudio de las tendencias de urbanización porque en principio la administración de ese territorio tiene límites político-administrativos, pero también dada su relevancia demográfica, económica y funcional. Las ZM enfrentan una serie de retos complejos que abarcan desde la gobernanza hasta la calidad de vida de sus habitantes, incluidos problemas de desigualdad social, pobreza, exclusión y marginación.

A pesar de las múltiples perspectivas para estudiar el crecimiento urbano, es esencial considerar modelos que integren factores históricos, sociales, económicos, demográficos y políticos. Estos modelos ayudan a comprender las dinámicas actuales y proyectar tendencias futuras.

Las ciudades son entidades complejas y diversas, con características únicas que reflejan su contexto histórico, cultural y socioeconómico. La espacialidad urbana es fundamental para entender la configuración y evolución de las ciudades. Es imperativo adoptar enfoques integrados que consideren tanto la dimensión territorial como urbana. Las Extensiones

Planificadas de la Ciudad (EPC) emergen como herramientas cruciales para una expansión urbana ordenada y sostenible.

A pesar de las influencias globales, las ciudades latinoamericanas conservan particularidades y desafíos únicos que requieren soluciones adaptadas a sus contextos regionales y locales. De esta manera, en un mundo en constante cambio, la capacidad de prever y modelar múltiples futuros es crucial. Esta habilidad permite adaptarse y prosperar ante incertidumbres y desafíos venideros.

Resalta la importancia de la geopropectiva, una herramienta que combina dimensiones prospectivas, ambientales y geográficas para entender las tendencias territoriales. Otros métodos incluyen técnicas econométricas, cadenas de Markov, análisis multicriterio e imágenes de satélite. Por su parte, los actores gubernamentales, además, de quienes plantean y definen el futuro de las zonas metropolitanas a través de instrumentos de planeación urbana, requieren varios elementos: en principio, ajustar la mirada de la escala dicotómica a una metropolitana porque de una manera funcional, así acontece el fenómeno urbano-regional en el país; después, hacer uso de herramientas con el modelado y la simulación, ya que esto nos coloca en un papel activo frente a la planeación futura.

La geopropectiva no busca predecir el futuro, sino pronosticar tendencias, especialmente en términos de resiliencia ambiental y territorial. Se considera vital para abordar fenómenos sociales como las tendencias de urbanización. La incertidumbre es inherente al futuro, y comprenderla es esencial para garantizar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades y comunidades. La geopropectiva emerge como una herramienta valiosa para este propósito.

Es esencial entender y modelar los patrones de expansión urbana en las ciudades mexicanas para proporcionar información útil a los tomadores de decisiones y a la población en general. Se insta a reflexionar sobre la calidad de vida futura en estas ciudades.

En conclusión, el estudio de la expansión urbana y la planificación futura de las ciudades requiere herramientas y enfoques avanzados. La geopropectiva y otros métodos

identificados ofrecen perspectivas valiosas para comprender y modelar tendencias urbanas, permitiendo decisiones informadas y sostenibles para el futuro.

Dicho lo anterior, a partir de la consulta a expertos fue posible profundizar en la planificación territorial, sus enfoques, métodos y desafíos, especialmente en el contexto mexicano. A continuación, se presentan los puntos clave:

Se identificaron escenarios tendenciales y estratégicos, éstos últimos idealmente tendrían que ser los más utilizados y para su generación se enfatiza la necesidad de una visión holística, creatividad, participación ciudadana y cohesión.

En lo que respecta a la identificación de las fuerzas productoras de suelo urbano, se identifica a la debilidad del Estado en la gestión de éste, frente al mercado, principalmente inmobiliario. De tal manera que, aunque se pudieran generar simulaciones de los usos del suelo futuros, “el capital” no puede ser sometido a esos procesos de modelado. Esta situación genera entre otras cosas, la aparición de asentamientos humanos irregulares y la especulación del precio del suelo urbano. Se considera que este es el principal problema de un efectivo control anticipatorio del crecimiento urbano porque se navega entre lo que aquí se denominó como “formal” e “informal”, entre lo legal-ilegal y lo legítimo-ilegítimo. El papel del Estado ha sido más de tipo “reactivo” que “preventivo” frente al surgimiento de asentamientos masivos y por lo tanto descontrol del crecimiento de las ciudades mexicanas, ya que como se pudo constatar en el Censo de Gobierno reportado por el INEGI, no se cuenta en todos los casos con la identificación de las reservas de crecimiento y menos con la visión anticipatoria, es decir con la ejecución de acciones previas para que suceda (o no) un hecho, en este caso la expansión de las ciudades.

De esta manera, estamos frente a importantes desafíos, entre los que se encuentra la necesidad de políticas urbanas sostenibles y participación ciudadana; importancia de la capacitación técnica y tecnológica para los funcionarios municipales; necesidad de datos actualizados. Solo de esta manera, el Estado podría recobrar su papel como gestor,

promotor y administrador del suelo urbano y por lo tanto de las tendencias de la expansión urbana en Zonas Metropolitanas.

A manera de cierre se recomienda, además, establecer una agenda de acciones anticipatorias desde diferentes dimensiones y escalas. Es decir, desde la perspectiva jurídica, normativa, social, económica, espacial e instrumental. En términos de escala, habrá cosas que se tengan que plantear en la escala muy local, otras en el municipio como ente administrativo y unas más en la escala de ciudad y Zona Metropolitana. Todas estas medidas tendrán que ser a medida de la ciudad de que se trate; porque como se ha develado hasta ahora, cada una de ellas tiene características particulares que las hace únicas; pero a través de trabajos como éste, es posible caracterizar la manera en la que están y estarán creciendo en el corto y mediano plazo. Es necesario explorar otro tipo de afectaciones, además de las indicadas en este trabajo, por ejemplo los efectos en la movilidad, tanto positivas y negativas; porque la expansión urbana tiene externalidades negativas, pero también las tiene positivas.

Referencias

- Aburas, M. M., Ho, Y. M., Ramli, M. F., & Ash'aari, Z. H. (2018). Monitoring and assessment of urban growth patterns using spatio-temporal built-up area analysis. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(3). <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6522-9>
- Angel, S., Blei, A. M., Parent, J., Lamson-Hall, P., Galarza, S. N., Civco, D. L., Qian, L. R., & Thom, K. (2016). *Atlas of urban expansion. The 2016 edition. Volume 1: Areas and Densities*. NYU Urban Expansion Program at New York University, UN-Habitat, and the Lincoln Institute of Land Policy.
- Araya-Ramírez, I. (2018). La espacialidad urbana en la construcción socio espacial de los lugares: una mirada desde el giro espacial. *Revista Geográfica de América Central*, 3(61E), 553–568. <https://doi.org/10.15359/rgac.61-3.29>
- Ascher, F. (2007). *Los Nuevos principios del urbanismo. El fin de las ciudades no está a la orden del día*. Alianza.
- Asuad, S. N. E. (2020). Metodología y resultados de la construcción de matrices estatales de insumo-producto de abajo hacia arriba mediante la elaboración de cuadros de oferta y utilización estatales. *Realidad, Datos Y Espacio Revista Internacional De Estadística Y Geografía*, 11(2), 74–89.
- Avalos, J. A., Gómez, D. M., Aguilera, B. F., & Flores, V. F. (2019). Simulación del crecimiento urbano de la zona metropolitana Tepic-Xalisco, México. *Estudios Geográficos*, 80(287), e021. <https://doi.org/https://doi.org/10.3989/estgeogr.201938.018> ARTÍCULOS
- Brenner, N. (2017). *Teoría urbana crítica y políticas de escala* (B. Á. Sevilla (Ed.)). Icaria. Espacios críticos.
- Camagni, R. (2004). *Economía urbana*. Antoni Bosch editor, S.A.
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Diario Oficial de la Federación 55 (2020).
- Chávez, de O. E. (1996). *Urbanismo en ciudades medias y pequeñas* (2da.). PUEC-UNAM.
- Chorley, R. J., & Haggett, P. (Eds.). (1967). *Models in geography*. Methuen.
- CONAPO. (1994). *Evolución de las ciudades de México 1900-1990*. Consejo Nacional de Población.
- CONAPO. (2019). *Proyecciones de la Población de los Municipios de México 2015-2030*. Secretaría de Gobernación. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030>
- CONAPO, & SEDATU. (2018). *Sistema Urbano Nacional 2018*. Secretaría de Gobernación. Secretaría General del Consejo Nacional de Población. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.
- Étienne, M. (2012). La modélisation d'accompagnement: une forme particulière de géoprospective. *L'Espace géographique*, 41(2), 128–137.
- Fei, W., & Zhao, S. (2019). Urban land expansion in China's six megacities from 1978 to

2015. *Science of the Total Environment*, 664, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.008>
- Fernández-Carrión, M. H. (2013). Monografía prospectiva. Prospectiva en la toma de decisiones dentro de un escenario crítico: crimen organizado global. *CIECAL. Revista Vectores de Investigación. Journal of Comparative Studies of Latin America.*, 12–13(12–13), 121–196.
- Garbolino, E., & Voiron-Canicio, C. (2021). Ecosystem and Territorial Resilience. A Geoprospective Approach. En E. Garbolino & C. Voiron-Canicio (Eds.), *Ecosystem and Territorial Resilience. A Geoprospective Approach*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818215-4.00014-6>
- García, A. (2023). *Ciudades de México*. <https://ciudadesdemx.wordpress.com/>
- Garza, G. (2010). La transformación urbana de México, 1970-2020. En *Los grandes problemas de México. II Desarrollo urbano y regional* (pp. 31–86). El Colegio de México.
- González, A. S., Alfie, C. M., & Galindo, J. (2020). *Diccionario sobre temas socioterritoriales*. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Cuajimalpa.
- González, A. S., & Larralde, C. A. H. (2019). La forma urbana actual de las zonas metropolitanas en México: indicadores y dimensiones morfológicas. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 34(1), 11–42. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i1.1799>
- González, D. (2022). Modelo cohesionado de ciudades inteligentes. Instituto para el Desarrollo de Sociedades Humanas. España.
- Guilbe, L. C. J. (2012). Geografía urbana. En A. L. Sánchez (Ed.), *Geografía humana: conceptos básicos y aplicaciones*. (pp. 99–127). Universidad de los Andes.
- Harvey, D. (2006). *Spaces of Global Capitalism: Towards a Theory of Uneven Geographical Development*. Verso.
- Houet, T., & Gourmelon, F. (2014). La géoprospective – Apport de la dimension spatiale aux démarches prospectives. The geoprospective - Contributions of the spatial dimension to prospective studies. *Cybergeo : European Journal of Geography*, 667, 1–11.
- IMCO. (2020). *Medición de la Actividad Económica con Grandes Datos (MAGDA)*. <https://imco.org.mx/medicion-de-la-actividad-economica-con-grandes-datos-magda-2/>
- IMEPLAN. (2015). *Área Metropolitana de Guadalajara. Expansión urbana. Análisis y prospectiva: 1970-2045*. Instituto Metropolitano de Planeación del Área Metropolitana de Guadalajara.
- IMIP. (2016). *PDUS. Plan de Desarrollo Urbano Sustentable. Ciudad Juárez*. Instituto Municipal de Investigación y Planeación. Ayuntamiento de Juárez, Chihuahua.
- INEGI. (2020a). *Censo de Población y Vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- INEGI. (2020b). *Censo Población y Vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html>
- INEGI. (2020c). *Población rural y urbana*. http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema_P
- INEGI. (2021a). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones*

- Territoriales de la Ciudad de México.*
<https://www.inegi.org.mx/programas/cngmd/2021/>
- INEGI. (2021b). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. DENUÉ.*
<https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Iracheta, A. (2003). Gobernabilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Papeles de población*, 9(36), 211–239.
- Iracheta, A. (2020). *Otra ciudad es posible: los retos del desarrollo urbano en América Latina.* FES Transformación. <https://doi.org/10.14409/ar.v1i6.4646>
- Jiménez-López, E., Garrocho-Rangel, C., & Chávez-Soto, T. (2021). Autómatas Celulares en Cascada para modelar la expansión urbana con áreas restringidas. En *Estudios Demográficos y Urbanos* (Vol. 36, Número 3). <https://doi.org/10.24201/edu.v36i3.1997>
- Jones, B., Balk, D., Leyk, S., Montgomery, M., & Engin, H. (2020). *Projecting Global Population Grids to 2100 : Final Report.* European Commission.
- Lefebvre, H. (2013). *La producción del espacio.* Capitán Swing. <https://doi.org/10.2307/j.ctt201mp2s.7>
- Li, F., Wang, L., Chen, Z., Clarke, K. C., Li, M., & Jiang, P. (2018). Extending the SLEUTH model to integrate habitat quality into urban growth simulation. *Journal of Environmental Management*, 217, 486–498. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.03.109>
- Liu, Y., Li, L., Chen, L., Cheng, L., Zhou, X., Cui, Y., Li, H., & Liu, W. (2019). Urban growth simulation in different scenarios using the SLEUTH model: A case study of Hefei, East China. *PLoS ONE*, 14(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224998>
- López, T. L., Rio, F. J. A., Savério, S. E., & Trinca, Figuera, D. (2015). *Diccionario de Geografía aplicada y profesional. Terminología de análisis, planificación y gestión del territorio.* Universidad de León.
- Nong, D. H., Lepczyk, C. A., Miura, T., & Fox, J. M. (2018). Quantifying urban growth patterns in Hanoi using landscape expansion modes and time series spatial metrics. *PLoS ONE*, 13(5), 18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196940>
- ONU-HABITAT. (2016). *Urbanización y desarrollo: Futuros emergentes. Reporte ciudades del mundo, 2016.* Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat).
- ONU-HABITAT. (2017). *Tendencias del desarrollo urbano en México.* <http://onuhabitat.org.mx/index.php/tendencias-del-desarrollo-urbano-en-mexico?platform=hootsuite>
- ONU. (2017). Nueva Agenda Urbana. En *HABITAT III. Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sustentable.* Naciones Unidas.
- Ornés, S. (2009). El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano. *Politeia*, 32(42), 197–225.
- Orozco, H. M. E., & Valdez, P. M. E. (2018). Agenda de pensamiento complejo. Espacio, territorio, sociedad y medioambiente. *Proyección. Perspectivas del Ordenamiento Territorial en la Política*, XII, 6–25.
- Plotnicov, L. (1994). El atractivo de las ciudades medias. *Estudios Demográficos y*

- Urbanos*, 9(2), 283–301. <https://doi.org/10.24201/edu.v9i2.908>
- PNUD. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia*, 22. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v0i6.106>
- Ramírez, H. R. (2021). *Zona Metropolitana de la Ciudad de México: crecimiento y expansión al 2040. Prospectiva territorial usando modelos de simulación urbana*. Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinación de Humanidades. Instituto de Investigaciones Económicas. Programa de Estudios sobre la ciudad.
- Rijal, S., Rimal, B., Stork, N., & Sharma, H. P. (2020). Quantifying the drivers of urban expansion in Nepal. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(10). <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08544-3>
- Rimal, B., Keshtkar, H., Sharma, R., Stork, N., Rijal, S., & Kunwar, R. (2019). Simulating urban expansion in a rapidly changing landscape in eastern Tarai, Nepal. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(4). <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7389-0>
- Rubio, T. P. (2018). Aplicación de las teorías de la complejidad a la comprensión del territorio. *Estudios Geográficos*, LXXIX(284), 237–265. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201810>
- Sahana, M., Hong, H., & Sajjad, H. (2018). Analyzing urban spatial patterns and trend of urban growth using urban sprawl matrix: A study on Kolkata urban agglomeration, India. *Science of the Total Environment*, 628–629, 1557–1566. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.170>
- Sandoval, F. J. (2018). *Modelo computacional de sistemas urbanos para la planeación de escenarios en la toma de decisiones de políticas públicas*. Universidad Autónoma de Baja California.
- SEDATU. (2015). *Regionalización Funcional de México. Metodología*. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Dirección General de Desarrollo Regional.
- SEDATU. (2019). *Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024* (p. 80).
- SEDATU. (2021). *Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial*. Gobierno de México.
- SEDATU, CONAPO, & INEGI. (2023). *Metrópolis de México 2020*. Gobierno de México.
- Seto, K. C., Fragkias, M., Gü Neralp, B., & Reilly, M. K. (2011). A Meta-Analysis of Global Urban Land Expansion. *PLoS ONE*, 6(8), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023777>
- Shafizadeh-Moghadam, H., Tayyebi, A., & Helbich, M. (2017). Transition index maps for urban growth simulation: application of artificial neural networks, weight of evidence and fuzzy multi-criteria evaluation. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(6). <https://doi.org/10.1007/s10661-017-5986-3>
- Smith, N. (2020). *Desarrollo desigual. {Naturaleza}, capital y la producción del espacio*. Traficantes de sueños. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Soja, E. W. (2009). Taking space personally. En B. Warf & S. Arias (Eds.), *The Spatial Turn: Interdisciplinary Perspectives* (pp. 11–35). Routledge. Taylor & Francis Group. London and New York. <https://doi.org/10.4324/9780203891308>
- Song, X., Chang, K.-T., Yang, L., & Scheffran, J. (2016). Change in Environmental

- Benefits of Urban Land Use and Its Drivers in Chinese Cities, 2000-2010. *International Journal of Environmental Research and Public Health Article*. <https://doi.org/10.3390/ijerph13060535>
- Tissière, L., Michel, C., Mahévas, S., & Trouillet, B. (2018). Raconter l'espace en jouant avec le temps. Exemple d'un exercice participatif de géoprospective des pêches maritimes. Telling stories with space using time. Example of a participatory geoprospective exercise on fisheries. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*, 9(2), 1–25. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.12255>
- Unikel, L., Ruiz, C. C., & Garza, V. G. (1978). *El desarrollo urbano en México: diagnóstico e implicaciones futuras* (2da.). El Colegio de México.
- USCB. (2020). *U.S. Census Bureau QuickFacts: El Paso County, Texas*. <https://www.census.gov/quickfacts/fact/dashboard/elpasocountytexas/PST045222>
- Valencia, P. M. A. (2004). *Escuelas y paradigmas sobre la ciudad moderna. Breve recorrido por los principales discursos en el siglo XX* (Proyecto de Investigación. CEAUP. 2004-2005).
- Voiron-Canicio, C., & Garbolino, E. (2021). The origins of geoprospective. En E. Garbolino & C. Voiron-Canicio (Eds.), *Ecosystem and Territorial Resilience. A Geoprospective Approach* (pp. 1–23). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818215-4.00001-8>
- Voiron-Canicio, C., Garbolino, E., Fusco, G., & Loubier, J.-C. (2021). Methods and tools in geoprospective. En *Ecosystem and Territorial Resilience. A Geoprospective Approach*. INC. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818215-4.00004-3>
- Warf, B., & Arias, S. (2009). Introduction: the reinsertion of space into the social sciences and humanities. En *The Spatial Turn: Interdisciplinary Perspectives* (pp. 1–10). Routledge. Taylor & Francis Group. London and New York. <https://doi.org/10.4324/9780203891308>
- Zhou, Y., Varquez, A. C. G., & Kanda, M. (2019). High-resolution global urban growth projection based on multiple applications of the SLEUTH urban growth model. *Scientific Data*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/s41597-019-0048-z>
- Zoido, F., De la Vega, S., Morales, G., Mas, R., & Lois, R. (2000). Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio. En *Ariel* (Vol. 1, Número 1). Ariel Referencia.
- Zubicaray, D. G., Brito, M. M., Ramírez, R. B. L., García, M. N., & Macías, M. J. A. (2021). *Las ciudades mexicanas: tendencias de expansión y sus impactos*. Coalition for Urban transitions: London, UK, y Washington, DC.
- Zubicaray, D. G., Ramírez-Reyes, B. L., Berumen, A., Mackres, E., Bosch, B. A., Brito, M. M., García, M. N., & Macías, M. J. A. (2021). *El costo de la expansión urbana en México*. WRI México. Londres y Washington DC: Coalition for Urban Transitions.

Apéndice. Datos descriptivos por Zona Metropolitana

Zona Metropolitana de Juárez

Descriptivos de las variables utilizadas

Tabla 27. Descriptivos de las variables utilizadas, clasificados por suelo construido y no construido

Descriptivo	No construido	Construido
Cnt_T	2,500.00	2,500.00
Min_Ejido	0.00	0.00
Max_Ejido	1.00	1.00
Ave_Ejido	0.43	0.12
Sum_Ejido	1,080.00	310.00
SD_Ejido	0.50	0.33
Var_Ejido	0.25	0.11
Min_roughn	0.00	0.00
Max_roughn	105.00	50.00
Ave_roughn	3.46	2.89
Sum_roughn	8,638.00	7,218.00
SD_roughne	9.23	4.49
Var_roughn	85.19	20.18
Min_denpop	0.00	0.00
Max_denpop	25.50	105.60
Ave_denpop	0.04	13.80
Sum_denpop	90.40	34,498.40
SD_denpop	0.80	11.64
Var_denpop	0.65	135.43
Min_pop210	0.00	0.00
Max_pop210	8,361.50	14,472.80
Ave_pop210	52.66	5,188.20
Sum_pop210	131,661.30	12,970,506.99
SD_pop2100	458.02	3,459.29
Var_pop210	209,780.70	11,966,674.09
Min_dem	1,086.00	1,094.00
Max_dem	1,719.00	1,394.00
Ave_dem	1,260.49	1,166.81
Sum_dem	3,151,214.00	2,917,022.00
SD_dem	85.42	43.75
Var_dem	7,296.21	1,914.43
Min_pop205	0.00	0.00
Max_pop205	8,300.00	14,387.90

Descriptivo	No construido	Construido
Min_d_fron	50.00	0.00
Max_d_fron	83,862.00	53,141.00
Ave_d_fron	36,435.06	5,785.78
Sum_d_fron	91,087,638.00	14,464,452.00
SD_d_fron	18,517.92	4,726.40
Var_d_fron	342,913,463.48	22,338,848.51
Min_p_su50	0.00	0.00
Max_p_su50	100.00	100.00
Ave_p_su50	0.89	73.97
Sum_p_su50	2,224.40	184,924.90
SD_p_su50	6.55	34.18
Var_p_su50	42.84	1,168.17
Min_USA_Cd	0.00	0.00
Max_USA_Cd	83,908.00	53,637.00
Ave_USA_Cd	36,095.57	5,801.47
Sum_USA_Cd	90,238,936.00	14,503,686.00
SD_USA_Cds	18,604.20	4,790.11
Var_USA_Cd	346,116,423.69	22,945,113.30
Min_d_carr	0.00	0.00
Max_d_carr	46,829.50	18,900.30
Ave_d_carr	12,454.65	3,893.27
Sum_d_carr	31,136,618.05	9,733,184.18
SD_d_carre	10,883.12	2,449.30
Var_d_carr	118,442,287.65	5,999,068.91
Min_p_su18	0.00	0.00
Max_p_su18	38.00	100.00
Ave_p_su18	0.06	32.88
Sum_p_su18	162.00	82,212.00
SD_p_su18	1.35	26.20
Var_p_su18	1.84	686.45
Min_urb_18	0.00	0.00
Max_urb_18	1.00	1.00
Ave_urb_18	0.00	0.94

Descriptivo	No construido	Construido
Min_TRI	0.00	0.00
Max_TRI	32.00	16.25
Ave_TRI	1.07	0.89
Sum_TRI	2,684.00	2,225.63
SD_TRI	2.91	1.41
Var_TRI	8.46	1.99
Min_d_anp	0.00	0.00
Max_d_anp	59,590.00	49,704.00
Ave_d_anp	18,981.49	31,248.36
Sum_d_anp	47,453,723.00	78,120,904.00
SD_d_anp	15,042.63	7,153.37
Var_d_anp	226,280,592.87	51,170,651.70
Min_Indust	180.00	0.00
Max_Indust	53,454.00	22,664.00
Ave_Indust	20,156.79	999.74
Sum_Indust	50,391,986.00	2,499,338.00
SD_Industr	12,736.49	1,695.08
Var_Indust	162,218,216.98	2,873,289.39
Min_TPI	-15.25	-9.13
Max_TPI	18.75	12.50
Ave_TPI	0.02	0.00
Sum_TPI	46.75	4.88
SD_TPI	1.44	0.86
Var_TPI	2.06	0.73
Min_c_agua	0.00	0.00
Max_c_agua	0.00	1.00
Ave_c_agua	0.00	0.00
Sum_c_agua	0.00	4.00
SD_c_agua	0.00	0.04
Var_c_agua	0.00	0.00
Min_flowdi	1.00	1.00
Max_flowdi	128.00	128.00
Ave_flowdi	50.28	59.42

Descriptivo	No construido	Construido
Ave_pop205	53.63	5,144.74
Sum_pop205	134,083.70	12,861,844.37
SD_pop2050	455.31	3,427.60
Var_pop205	207,309.24	11,748,452.19
Min_d_terr	0.00	0.00
Max_d_terr	18,483.80	13,490.20
Ave_d_terr	3,487.56	5,317.33
Sum_d_terr	8,718,894.45	13,293,325.01
SD_d_terra	3,226.05	3,208.71
Var_d_terr	10,407,382.45	10,295,811.52
Min_pop201	0.00	0.00
Max_pop201	7,202.10	12,928.20
Ave_pop201	43.85	4,227.56
Sum_pop201	109,636.90	10,568,896.93
SD_pop2015	385.42	3,040.50
Var_pop201	148,547.63	9,244,666.30

Descriptivo	No construido	Construido
Sum_urb_18	11.00	2,353.00
SD_urb_18	0.07	0.24
Var_urb_18	0.00	0.06
Min_d_call	0.00	0.00
Max_d_call	46,856.50	18,926.50
Ave_d_call	13,488.13	574.16
Sum_d_call	33,720,334.56	1,435,388.71
SD_d_calle	10,827.36	705.66
Var_d_call	117,231,718.10	497,959.47
Min_p_su10	0.00	0.00
Max_p_su10	100.00	100.00
Ave_p_su10	0.92	74.74
Sum_p_su10	2,291.40	186,841.40
SD_p_su100	6.72	34.10
Var_p_su10	45.18	1,162.75

Descriptivo	No construido	Construido
Sum_flowdi	125,692.00	148,557.00
SD_flowdir	48.37	51.93
Var_flowdi	2,339.38	2,696.32
Min_Slope	0.00	0.00
Max_Slope	80.70	47.90
Ave_Slope	2.78	2.32
Sum_Slope	6,959.00	5,812.00
SD_Slope	7.85	3.87
Var_Slope	61.58	14.94

Análisis de componentes principales

Comunalidades

	Inicial	Extracción
roughness	1.000	.979
Ejido	1.000	.752
denpop	1.000	.578
pop2100	1.000	.957
dem	1.000	.756
pop2050	1.000	.957
d_terrac	1.000	.754
pop2015	1.000	.945
d_frontera	1.000	.929
p_su50	1.000	.926
USA_Cds	1.000	.926
d_carret	1.000	.893
p_su18	1.000	.530
urb_18	1.000	.786
d_calle	1.000	.929
p_su100	1.000	.927
TRI	1.000	.982
d_anp	1.000	.567
Industria	1.000	.911
TPI	1.000	.417
c_agua	1.000	.571
flowdir	1.000	.207
Slope	1.000	.959
Inundable	1.000	.416

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	9.554	39.809	39.809	9.554	39.809
2	3.391	14.128	53.937	3.391	14.128
3	2.394	9.973	63.910	2.394	9.973
4	1.150	4.790	68.700	1.150	4.790
5	1.055	4.395	73.095	1.055	4.395
6	1.009	4.205	77.300	1.009	4.205
7	.994	4.142	81.442		
8	.929	3.870	85.311		
9	.809	3.370	88.682		
10	.722	3.010	91.691		
11	.571	2.378	94.069		
12	.379	1.578	95.648		
13	.338	1.406	97.054		
14	.235	.979	98.034		
15	.180	.748	98.782		
16	.130	.540	99.322		
17	.079	.331	99.653		
18	.046	.192	99.845		
19	.019	.081	99.926		

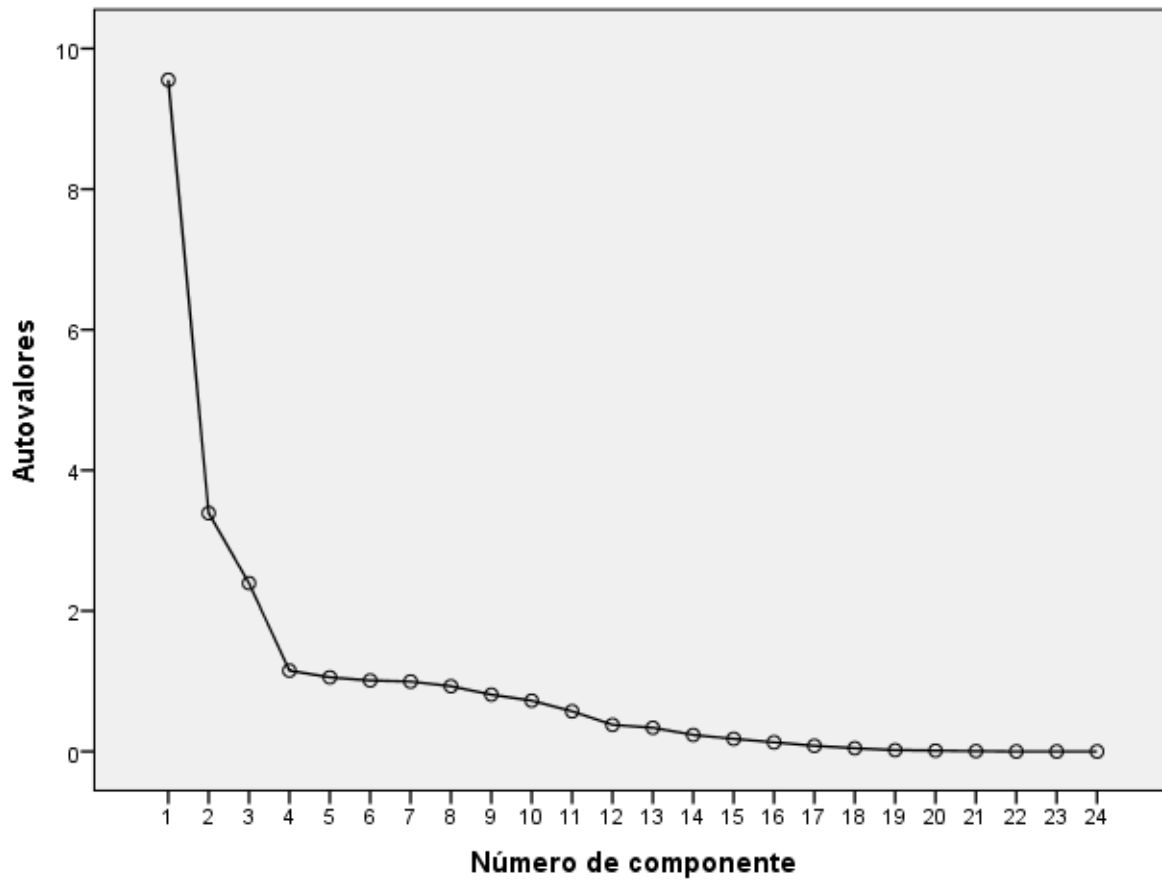
20	.012	.052	99.978	
21	.005	.021	99.999	
22	.000	.001	100.000	
23	3.603E-005	.000	100.000	
24	3.009E-006	1.254E-005	100.000	

Varianza total explicada

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	39.809	6.283	26.180	26.180
2	53.937	4.791	19.963	46.143
3	63.910	3.083	12.847	58.990
4	68.700	1.924	8.016	67.006
5	73.095	1.452	6.049	73.054
6	77.300	1.019	4.245	77.300
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Gráfico de sedimentación

Matriz de componentes^a

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
roughness	-.033	.930	.278	.177	.055	.049
Ejido	-.339	-.091	-.309	.308	.662	.000
denpop	.693	-.020	.122	-.224	.169	-.057
pop2100	.876	-.009	.307	-.215	.219	.033
dem	-.567	.544	-.015	-.369	-.048	-.007
pop2050	.876	-.009	.306	-.216	.220	.033
d_terrac	.262	-.255	.524	.301	-.503	-.035
pop2015	.854	-.003	.308	-.240	.249	.035
d_frontera	-.841	-.232	.357	-.115	.162	.003
p_su50	.927	-.053	.251	-.025	-.010	.010
USA_Cds	-.841	-.205	.359	-.175	.130	.001
d_carret	-.610	-.228	.678	-.033	-.086	.009
p_su18	.707	-.051	.127	-.048	-.052	-.078
urb_18	.881	-.025	.050	.023	-.063	-.040
d_calle	-.754	-.167	.575	-.051	.016	.010
p_su100	.928	-.053	.249	-.023	-.013	.010
TRI	-.034	.932	.280	.175	.054	.015
d_anp	.507	-.199	.122	.502	.053	.028
Industria	-.816	-.191	.433	-.001	.144	.012
TPI	-.012	.117	.087	.105	-.026	-.619
c_agua	.026	-.002	.001	-.005	-.081	.751
flowdir	.118	-.224	.053	.317	.037	.196

Slope	-.031	.916	.281	.180	.056	.054
Inundable	.103	-.352	.296	.344	.273	-.036

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 6 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
roughness	.007	-.025	.982	-.119	.005	.024
Ejido	-.304	.069	-.032	.250	-.768	.045
denpop	.719	-.237	-.052	.016	.001	.040
pop2100	.947	-.202	.027	.121	.049	-.036
dem	-.334	.247	.390	-.651	-.077	-.015
pop2050	.947	-.202	.027	.120	.048	-.036
d_terrac	.166	.132	-.026	.451	.707	.066
pop2015	.949	-.179	.030	.097	.018	-.039
d_frontera	-.391	.860	-.087	-.091	-.142	.007
p_su50	.824	-.343	.001	.261	.250	-.007
USA_Cds	-.379	.859	-.082	-.157	-.114	.002
d_carret	-.185	.893	.017	.066	.239	.017
p_su18	.600	-.311	-.048	.147	.210	.070
urb_18	.669	-.490	-.033	.222	.218	.037
d_calle	-.303	.910	.046	-.012	.082	.015
p_su100	.822	-.346	.000	.262	.252	-.006
TRI	.008	-.024	.981	-.125	.007	.057
d_anp	.272	-.242	-.006	.653	.086	.029
Industria	-.390	.866	.004	.013	-.095	.016
TPI	-.016	.004	.107	-.004	.062	.633
c_agua	-.012	-.013	.056	.068	.063	-.748
flowdir	.009	-.024	-.078	.417	.011	-.163
Slope	.009	-.022	.972	-.109	.006	.019
Inundable	.169	.229	-.107	.551	-.108	.089

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4	5	6
1	.765	-.583	-.028	.221	.159	-.006
2	-.037	-.242	.896	-.367	-.044	.037
3	.423	.725	.324	.232	.365	.056
4	-.380	-.187	.279	.854	.005	.114
5	.301	.198	.081	.150	-.916	.042
6	-.013	.022	.087	.103	-.021	-.990

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Zona Metropolitana de Toluca

Descriptivos de las variables utilizadas

Tabla 28. Descriptivos de las variables utilizadas, clasificados por suelo construido y no construido

Descriptivo	No construido	Construido
Cnt_T	7,000.00	7,000.00
Min_Ejido	0.00	0.00
Max_Ejido	1.00	1.00
Ave_Ejido	0.37	0.28
Sum_Ejido	2,564.00	1,972.00
SD_Ejido	0.48	0.45
Var_Ejido	0.23	0.20
Min_roughn	0.00	0.00
Max_roughn	143.00	78.00
Ave_roughn	23.65	8.78
Sum_roughn	165,565.00	61,437.00
SD_roughne	20.90	10.55
Var_roughn	436.85	111.23
Min_denpop	0.00	0.00
Max_denpop	19.90	139.00
Ave_denpop	0.15	7.19
Sum_denpop	1,073.30	50,319.80
SD_denpop	1.03	10.10
Var_denpop	1.07	102.09
Min_pop210	0.00	0.00
Max_pop210	19,261.30	19,602.20
Ave_pop210	403.59	2,924.09
Sum_pop210	2,825,114.00	20,468,620.58
SD_pop2100	1,151.88	3,446.71
Var_pop210	1,326,832.55	11,879,777.56
Min_dem	0.00	0.00
Max_dem	4,293.00	3,639.00

Descriptivo	No construido	Construido
Min_d_carr	0.00	0.00
Max_d_carr	7,690.25	5,053.96
Ave_d_carr	1,323.46	979.90
Sum_d_carr	9,264,220.41	6,859,329.38
SD_d_carre	1,327.30	1,061.32
Var_d_carr	1,761,717.30	1,126,402.12
Min_p_su50	0.00	0.00
Max_p_su50	100.00	100.00
Ave_p_su50	3.86	29.40
Sum_p_su50	27,053.90	205,788.80
SD_p_su50	10.48	31.85
Var_p_su50	109.90	1,014.48
Min_d_call	0.00	0.00
Max_d_call	14,774.40	14,453.10
Ave_d_call	2,565.08	668.50
Sum_d_call	17,955,565.92	4,679,496.63
SD_d calle	2,541.16	1,259.46
Var_d_call	6,457,477.01	1,586,233.56
Min_p_su18	0.00	0.00
Max_p_su18	81.00	100.00
Ave_p_su18	0.36	24.70
Sum_p_su18	2,542.00	172,920.00
SD_p_su18	3.13	26.63
Var_p_su18	9.78	709.11
Min_urb_18	0.00	0.00
Max_urb_18	1.00	1.00
Ave_urb_18	0.06	0.90

Descriptivo	No construido	Construido
Min_comuni	0.00	0.00
Max_comuni	1.00	1.00
Ave_comuni	0.11	0.05
Sum_comuni	748.00	345.00
SD_comunid	0.31	0.22
Var_comuni	0.10	0.05
Min_Indust	0.00	0.00
Max_Indust	20,652.00	19,704.00
Ave_Indust	5,113.66	2,206.47
Sum_Indust	35,795,592.00	15,445,271.00
SD_Industr	3,765.33	2,683.80
Var_Indust	14,177,695.53	7,202,782.06
Min_TPI	0.00	0.00
Max_TPI	40.88	25.25
Ave_TPI	7.39	2.71
Sum_TPI	51,718.00	18,953.38
SD_TPI	6.56	3.28
Var_TPI	43.07	10.73
Min_c_agua	0.00	0.00
Max_c_agua	1.00	1.00
Ave_c_agua	0.01	0.00
Sum_c_agua	67.00	5.00
SD_c_agua	0.10	0.03
Var_c_agua	0.01	0.00
Min_flowdi	0.00	0.00
Max_flowdi	128.00	128.00
Ave_flowdi	33.52	40.80

Descriptivo	No construido	Construido
Ave_dem	2,865.16	2,652.60
Sum_dem	20,056,128.00	18,568,230.00
SD_dem	344.84	148.35
Var_dem	118,911.97	22,008.05
Min_pop205	0.00	0.00
Max_pop205	19,191.40	19,534.90
Ave_pop205	415.84	2,920.42
Sum_pop205	2,910,853.70	20,442,967.09
SD_pop2050	1,146.20	3,417.60
Var_pop205	1,313,765.54	11,679,972.82
Min_d_terr	0.00	0.00
Max_d_terr	6,016.64	6,555.15
Ave_d_terr	1,029.78	1,182.21
Sum_d_terr	7,208,453.02	8,275,454.33
SD_d_terra	974.47	1,286.47
Var_d_terr	949,582.44	1,655,004.20
Min_pop201	0.00	0.00
Max_pop201	17,994.60	18,376.00
Ave_pop201	367.22	2,553.79
Sum_pop201	2,570,541.80	17,876,532.64
SD_pop2015	1,035.17	3,068.20
Var_pop201	1,071,580.50	9,413,852.48

Descriptivo	No construido	Construido
Sum_urb_18	410.00	6,300.00
SD_urb_18	0.23	0.30
Var_urb_18	0.06	0.09
Min_d_anp	0.00	0.00
Max_d_anp	35,135.00	35,072.00
Ave_d_anp	8,898.45	10,112.36
Sum_d_anp	62,289,134.00	70,786,553.00
SD_d_anp	8,879.73	7,892.20
Var_d_anp	78,849,685.23	62,286,868.67
Min_p_su10	0.00	0.00
Max_p_su10	100.00	100.00
Ave_p_su10	3.98	30.04
Sum_p_su10	27,877.30	210,251.50
SD_p_su100	10.75	32.27
Var_p_su10	115.63	1,041.25
Min_TRI	0.00	0.00
Max_TRI	40.88	25.25
Ave_TRI	7.39	2.71
Sum_TRI	51,718.00	18,953.38
SD_TRI	6.56	3.28
Var_TRI	43.07	10.73

Descriptivo	No construido	Construido
Sum_flowdi	234,647.00	285,578.00
SD_flowdir	42.23	47.36
Var_flowdi	1,782.96	2,243.21
Min_Slope	0.00	0.00
Max_Slope	99.80	64.70
Ave_Slope	18.96	6.87
Sum_Slope	132,723.80	48,094.60
SD_Slope	17.42	8.59
Var_Slope	303.33	73.81
Min_Inundable	0	0
Max_Inundable	1	1
Ave_Inundable	0.33	0.59
SD_Inundable	0.47	0.49
Var_Inundable	0.22	0.24

Análisis de componentes principales

Comunalidades

	Inicial	Extracción
roughness	1.000	.975
Ejido	1.000	.587
denpop	1.000	.662
pop2100	1.000	.936
dem	1.000	.600
pop2050	1.000	.935
d_terrac	1.000	.575
pop2015	1.000	.910
d_carret	1.000	.662
p_su50	1.000	.917
d_calle	1.000	.628
p_su18	1.000	.727
urb_18	1.000	.647
d_anp	1.000	.330
p_su100	1.000	.917
TRI	1.000	.982
comunidade	1.000	.658
Industria	1.000	.490
TPI	1.000	.982
c_agua	1.000	.588
flowdir	1.000	.474
Slope	1.000	.944
Inundable	1.000	.291

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	7.766	33.765	33.765	7.766	33.765
2	3.524	15.323	49.089	3.524	15.323
3	1.769	7.693	56.782	1.769	7.693
4	1.212	5.271	62.052	1.212	5.271
5	1.135	4.934	66.986	1.135	4.934
6	1.010	4.390	71.376	1.010	4.390
7	.957	4.161	75.537		
8	.914	3.972	79.510		
9	.821	3.571	83.080		
10	.739	3.215	86.295		
11	.619	2.692	88.987		
12	.550	2.391	91.378		
13	.502	2.183	93.561		
14	.420	1.827	95.388		
15	.392	1.706	97.094		
16	.362	1.575	98.669		
17	.227	.986	99.655		
18	.060	.262	99.917		
19	.019	.082	99.999		
20	.000	.001	100.000		
21	4.048E-005	.000	100.000		

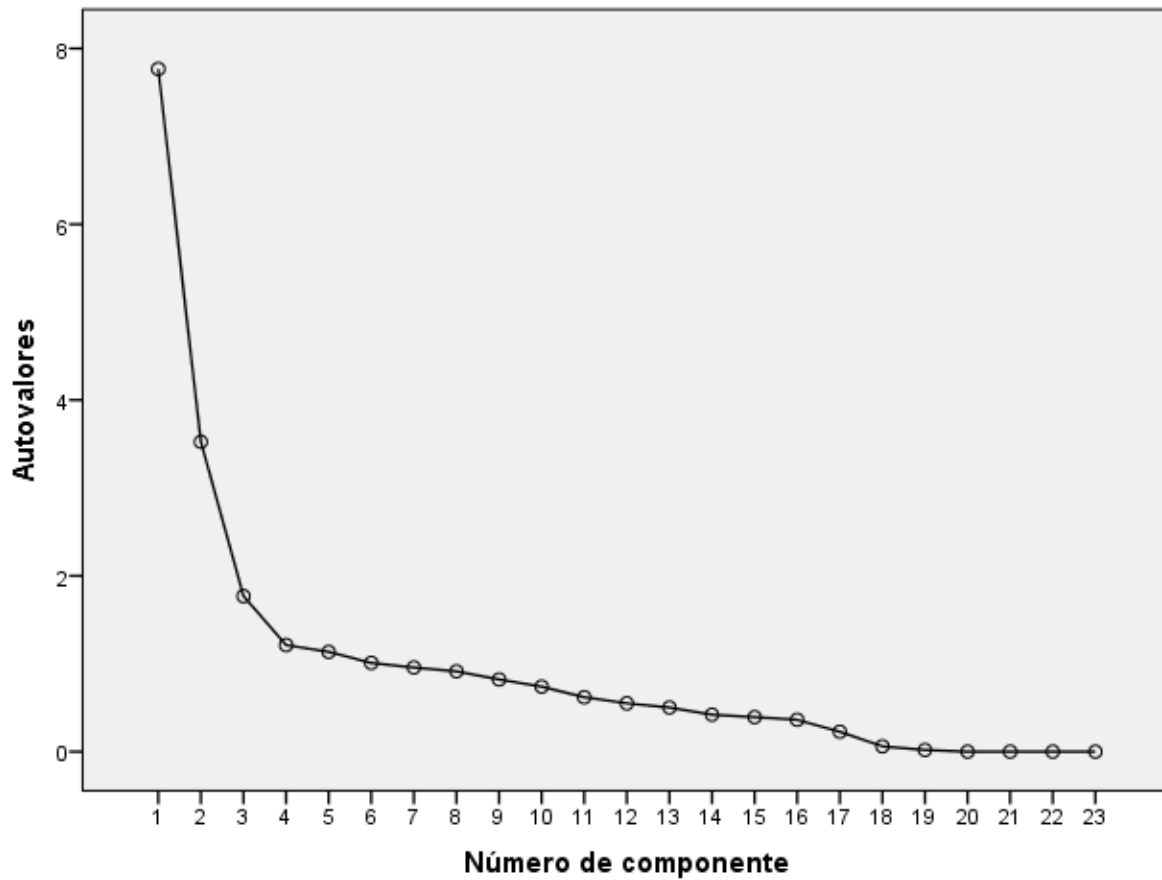
22	9.537E-006	4.147E-005	100.000		
23	-4.198E-017	-1.825E-016	100.000		

Varianza total explicada

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	33.765	5.292	23.010	23.010
2	49.089	4.404	19.148	42.158
3	56.782	2.248	9.772	51.930
4	62.052	2.119	9.215	61.145
5	66.986	1.240	5.392	66.537
6	71.376	1.113	4.839	71.376
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Gráfico de sedimentación

Matriz de componentes^a

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
roughness	-.704	.605	-.312	.057	-.014	.111
Ejido	-.152	-.290	.213	.474	-.432	.154
denpop	.598	.188	-.030	-.313	-.271	.311
pop2100	.810	.485	-.051	.161	.022	-.124
dem	-.500	.392	.406	-.103	-.143	.036
pop2050	.811	.483	-.053	.162	.022	-.124
d_terrac	.287	.524	.448	.053	.116	.031
pop2015	.795	.480	-.063	.165	.017	-.129
d_carret	-.021	.480	.646	-.090	.064	.037
p_su50	.844	.430	.035	.108	.051	-.062
d_calle	-.559	.210	.504	-.092	-.082	-.032
p_su18	.576	.103	-.148	-.340	-.342	.361
urb_18	.659	-.056	-.244	-.215	-.268	.178
d_anp	.054	-.248	-.281	.389	.186	-.028
p_su100	.846	.428	.033	.107	.050	-.062
TRI	-.704	.608	-.318	.061	-.018	.106
comunidad	-.184	.108	-.092	-.608	.433	-.215
Industria	-.603	.080	.274	.137	-.163	-.013
TPI	-.704	.608	-.318	.061	-.018	.106
c_agua	-.001	-.098	.084	.195	.542	.489
flowdir	.209	-.022	.158	.034	.278	.571
Slope	-.688	.600	-.312	.063	-.019	.102
Inundable	.443	-.263	-.017	.033	.116	.101

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 6 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

	Componente					
	1	2	3	4	5	6
roughness	-.132	.962	.114	-.119	-.062	-.027
Ejido	-.224	-.086	.031	-.075	.723	-.028
denpop	.351	-.159	.060	.712	-.024	.056
pop2100	.938	-.117	-.063	.196	-.015	-.017
dem	-.167	.369	.648	-.102	.045	-.061
pop2050	.937	-.117	-.066	.195	-.015	-.018
d_terrac	.542	-.004	.500	-.019	-.016	.175
pop2015	.926	-.106	-.072	.189	-.013	-.026
d_carret	.250	.041	.757	-.077	-.040	.133
p_su50	.904	-.206	-.008	.230	-.031	.054
d_calle	-.296	.223	.656	-.232	.044	-.060
p_su18	.259	-.141	-.049	.798	.002	.032
urb_18	.301	-.276	-.261	.640	.005	-.047
d_anp	.028	-.045	-.477	-.251	.146	.125
p_su100	.903	-.208	-.010	.232	-.031	.054
TRI	-.130	.966	.110	-.120	-.059	-.034
comunidad	-.151	.075	.099	-.054	-.784	-.043
Industria	-.351	.298	.370	-.277	.238	-.087
TPI	-.130	.966	.110	-.120	-.059	-.034
c_agua	-.038	-.023	-.077	-.150	-.026	.746
flowdir	.063	-.109	.055	.181	.037	.649
Slope	-.122	.948	.108	-.119	-.056	-.035
Inundable	.154	-.402	-.231	.128	.011	.189

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4	5	6
1	.702	-.562	-.203	.379	-.009	.071
2	.608	.664	.402	.076	-.144	-.028
3	-.001	-.435	.840	-.216	.189	.149
4	.293	.118	-.267	-.525	.724	.172
5	.113	-.067	-.136	-.508	-.595	.594
6	-.196	.186	.036	.520	.256	.768

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Zona Metropolitana de Mérida

Descriptivos de las variables

Tabla 29. Descriptivos de las variables utilizadas, clasificados por suelo construido y no construido

Descriptivo	No construido	Construido
Cnt_T	3,000.00	3,000.00
Min_roughn	0.00	0.00
Max_roughn	15.00	15.00
Ave_roughn	0.53	0.68
Sum_roughn		
SD_roughne	0.93	1.01
Var_roughn	0.87	1.02
Min_Ejido	0.00	0.00
Max_Ejido	1.00	1.00
Ave_Ejido	0.65	0.25
Sum_Ejido		
SD_Ejido	0.48	0.43
Var_Ejido	0.23	0.19
Min_denpop	0.00	0.00
Max_denpop	82.00	386.70
Ave_denpop	0.17	35.16
Sum_denpop		
SD_denpop2	2.28	34.34
Var_denpop	5.19	1,179.49
Min_pop210	0.00	0.00
Max_pop210	5,033.40	13,897.10
Ave_pop210	51.49	3,645.16
Sum_pop210	154,458.80	10,935,478.41
SD_pop2100	318.59	3,356.20
Var_pop210	101,496.49	11,264,052.41
Min_dem	-9.00	-16.00
Max_dem	26.00	28.00
Ave_dem	8.01	8.90

Descriptivo	No construido	Construido
Min_d_cost	0.00	0.00
Max_d_cost	96,881.00	89,325.00
Ave_d_cost	43,720.97	41,830.68
Sum_d_cost		
SD_d_costa	21,845.82	11,667.46
Var_d_cost	477,239,936.30	136,129,670.78
Min_p_su50	0.00	0.00
Max_p_su50	85.40	100.00
Ave_p_su50	1.32	56.72
Sum_p_su50		
SD_p_su50	6.31	41.01
Var_p_su50	39.80	1,681.58
Min_d_carr	0.00	0.00
Max_d_carr	21,015.20	8,000.00
Ave_d_carr	3,083.13	1,805.56
Sum_d_carr		
SD_d_carre	3,527.93	1,565.17
Var_d_carr	12,446,323.03	2,449,771.59
Min_p_su18	0.00	0.00
Max_p_su18	93.00	100.00
Ave_p_su18	0.06	18.41
Sum_p_su18		
SD_p_su18	1.81	23.04
Var_p_su18	3.29	530.87
Min_urb_18	0.00	0.00
Max_urb_18	1.00	1.00
Ave_urb_18	0.01	0.87
Sum_urb_18		

Descriptivo	No construido	Construido
Min_d_anp	0.00	0.00
Max_d_anp	64,851.00	58,917.00
Ave_d_anp	26,700.08	17,265.91
Sum_d_anp		
SD_d_anp	14,352.83	10,389.70
Var_d_anp	206,003,784.28	107,945,872.55
Min_Indust	0.00	0.00
Max_Indust	30,512.00	25,902.00
Ave_Indust	10,366.08	2,736.95
Sum_Indust		
SD_Industr	6,616.57	4,344.55
Var_Indust	43,779,062.22	18,875,107.20
Min_TPI	-5.00	-7.25
Max_TPI	3.88	2.75
Ave_TPI	0.00	0.00
Sum_TPI		
SD_TPI	0.28	0.30
Var_TPI	0.08	0.09
Min_c_agua	0.00	0.00
Max_c_agua	1.00	0.00
Ave_c_agua	0.00	0.00
Sum_c_agua		
SD_c_agua	0.02	0.00
Var_c_agua	0.00	0.00
Min_flowdi	0.00	1.00
Max_flowdi	128.00	128.00
Ave_flowdi	69.30	64.10
Sum_flowdi		

Descriptivo	No construido	Construido
Sum_dem		
SD_dem	4.52	3.33
Var_dem	20.41	11.09
Min_pop205	0.00	0.00
Max_pop205	4,994.10	13,810.30
Ave_pop205	56.08	3,621.06
Sum_pop205	168,240.30	10,863,186.58
SD_pop2050	319.13	3,316.39
Var_pop205	101,841.39	10,998,453.66
Min_d_terr	0.00	0.00
Max_d_terr	15,970.00	6,896.38
Ave_d_terr	2,107.84	2,011.96
Sum_d_terr		
SD_d_terra	2,601.85	1,671.54
Var_d_terr	6,769,641.47	2,794,052.21
Min_pop201	0.00	0.00
Max_pop201	4,208.40	12,315.20
Ave_pop201	42.48	2,921.48
Sum_pop201	127,434.90	8,764,447.30
SD_pop2015	260.15	2,839.49
Var_pop201	67,676.56	8,062,721.49

Descriptivo	No construido	Construido
SD_urb_18	0.10	0.34
Var_urb_18	0.01	0.12
Min_d_call	0.00	0.00
Max_d_call	31,060.10	14,263.60
Ave_d_call	5,070.92	378.76
Sum_d_call		
SD_d_calle	5,680.27	856.21
Var_d_call	32,265,451.92	733,098.08
Min_p_su10	0.00	0.00
Max_p_su10	87.70	100.00
Ave_p_su10	1.36	57.31
Sum_p_su10		
SD_p_su100	6.48	41.08
Var_p_su10	42.04	1,687.59
Min_TRI	0.00	0.00
Max_TRI	5.00	7.25
Ave_TRI	0.16	0.21
Sum_TRI		
SD_TRI	0.30	0.32
Var_TRI	0.09	0.10

Descriptivo	No construido	Construido
SD_flowdir	49.89	50.11
Var_flowdi	2,488.93	2,510.94
Min_Slope	0.00	0.00
Max_Slope	9.90	23.20
Ave_Slope	0.21	0.28
Sum_Slope		
SD_Slope	0.63	0.78
Var_Slope	0.39	0.61
Min_karst	0	0
Max_karst	1	1
Ave_karst	0.42	0.31
Sum_karst		
SD_karst	0.49	0.46
Var_karst	0.24	0.21

Análisis de componentes principales

Comunalidades

	Inicial	Extracción
Ejido	1.000	.385
roughness	1.000	.843
denpop2020	1.000	.619
pop2100	1.000	.920
dem	1.000	.482
pop2050	1.000	.920
d_terrac	1.000	.780
pop2015	1.000	.888
d_costa	1.000	.831
p_su50	1.000	.926
d_carret	1.000	.807
p_su18	1.000	.441
urb_18	1.000	.658
d_calle	1.000	.751
p_su100	1.000	.925
TRI	1.000	.921
d_anp	1.000	.719
Industria	1.000	.669
TPI	1.000	.761
c_agua	1.000	.006
flowdir	1.000	.463
Slope	1.000	.667
karst	1.000	.750

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza
1	7.378	32.080	32.080	7.378	32.080
2	3.263	14.187	46.267	3.263	14.187
3	2.601	11.307	57.574	2.601	11.307
4	1.763	7.665	65.239	1.763	7.665
5	1.130	4.911	70.150	1.130	4.911
6	.999	4.345	74.495		
7	.772	3.356	77.851		
8	.745	3.240	81.091		
9	.714	3.103	84.193		
10	.693	3.014	87.208		
11	.487	2.116	89.324		
12	.434	1.888	91.212		
13	.413	1.795	93.007		
14	.382	1.659	94.666		
15	.338	1.471	96.138		
16	.252	1.094	97.232		
17	.237	1.033	98.264		
18	.205	.890	99.154		
19	.133	.579	99.734		

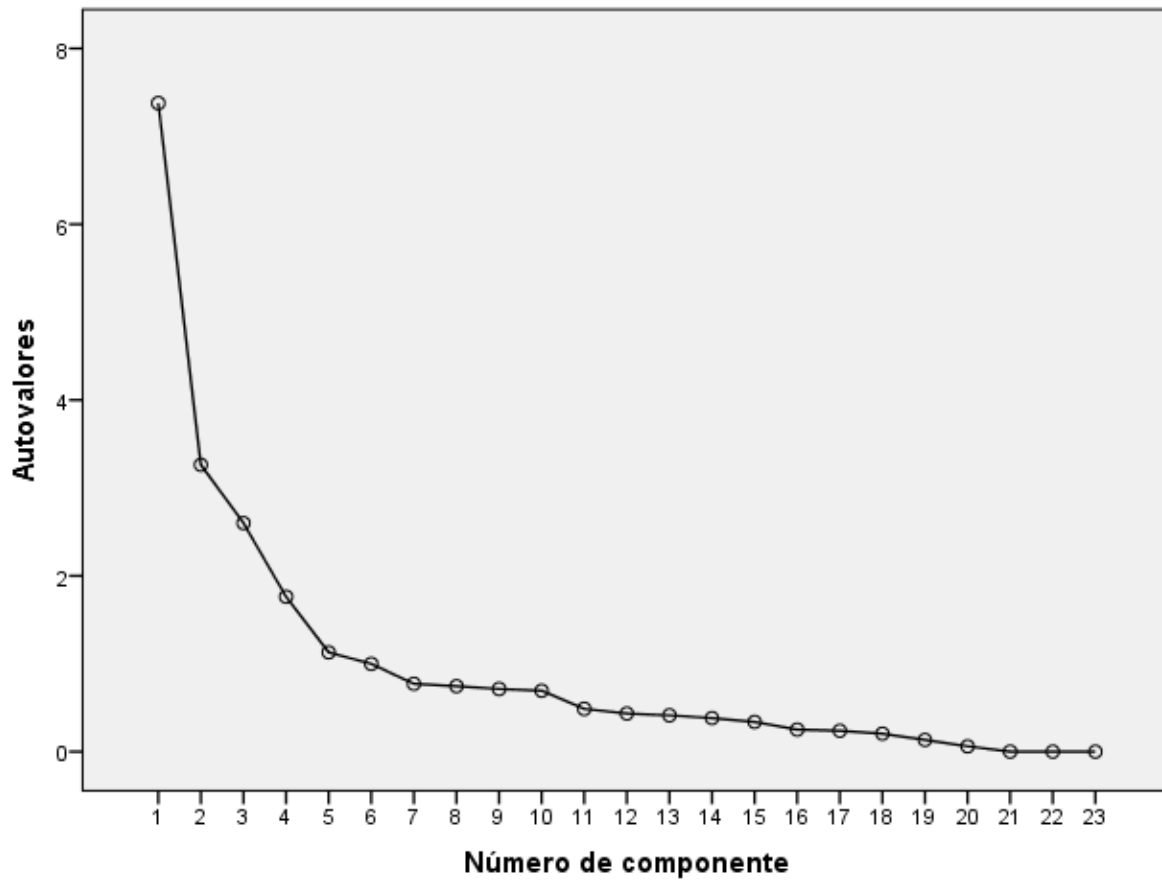
20	.061	.265	99.998	
21	.000	.001	100.000	
22	2.922E-005	.000	100.000	
23	1.066E-005	4.636E-005	100.000	

Varianza total explicada

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	32.080	7.205	31.325	31.325
2	46.267	2.631	11.440	42.766
3	57.574	2.564	11.147	53.912
4	65.239	2.551	11.090	65.002
5	70.150	1.184	5.148	70.150
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Gráfico de sedimentación

Matriz de componentes^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
Ejido	-.534	.208	-.025	-.234	-.035
roughness	.057	-.081	.912	.007	.021
denpop2020	.776	.072	-.093	-.044	.022
pop2100	.936	.064	-.042	.191	.030
dem	.095	.485	.107	.441	-.181
pop2050	.936	.066	-.041	.190	.030
d_terrac	.227	-.714	-.062	.464	.007
pop2015	.916	.075	-.046	.198	.032
d_costa	-.196	.783	.000	.420	.054
p_su50	.956	.029	-.008	.103	.012
d_carret	-.011	-.748	-.112	.484	.026
p_su18	.664	.005	-.003	-.017	.016
urb_18	.788	.144	.048	-.121	.011
d_calle	-.401	-.681	-.099	.341	.010
p_su100	.956	.031	-.007	.099	.011
TRI	.060	-.082	.951	.013	.080
d_anp	-.519	.506	.021	.433	.078
Industria	-.621	-.238	.049	.470	.066
TPI	.008	-.009	.052	.065	-.868
c_agua	-.014	.002	-.007	.072	-.028
flowdir	-.069	.036	-.458	-.067	.493
Slope	.023	-.075	.771	.014	.259

karst	-.285	.681	-.007	.447	.076
-------	-------	------	-------	------	------

Método de extracción: Análisis de componentes principales.^a

a. 5 componentes extraídos

Matriz de componentes rotados^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
Ejido	-.547	.065	-.073	-.276	-.005
roughness	.016	-.028	.906	-.020	.140
denpop2020	.766	-.109	-.069	-.122	-.012
pop2100	.958	.027	-.003	.033	.006
dem	.187	.631	.052	-.060	.209
pop2050	.958	.027	-.003	.031	.006
d_terrac	.247	-.209	.022	.821	.027
pop2015	.941	.042	-.008	.032	.002
d_costa	-.069	.870	-.046	-.253	-.059
p_su50	.959	-.062	.028	-.008	.027
d_carret	.016	-.181	-.027	.879	-.007
p_su18	.651	-.115	.021	-.056	.008
urb_18	.765	-.110	.059	-.240	.018
d_calle	-.386	-.172	-.041	.755	-.012
p_su100	.959	-.063	.028	-.012	.027
TRI	.021	-.023	.955	-.017	.089
d_anp	-.404	.740	-.009	-.027	-.084
Industria	-.554	.267	.075	.532	-.053
TPI	-.016	.026	-.098	.020	.866
c_agua	-.003	.053	-.010	.049	.029
flowdir	-.040	-.019	-.369	-.013	-.570
Slope	-.001	-.015	.808	.002	-.119
karst	-.158	.833	-.043	-.153	-.081

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.^a

a. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Matriz de transformación de las componentes

Componente	1	2	3	4	5
1	.984	-.161	.033	-.063	.037
2	.072	.694	-.081	-.712	-.022
3	-.039	.035	.980	-.087	.172
4	.156	.701	.035	.694	.045
5	.036	.017	.176	.030	-.983

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Anexo 1. Cuestionario a expertos

La prospectiva en la planificación territorial

Mi nombre es Socorro Flores, actualmente realizo un Doctorado en Urbanismo en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). El título de mi trabajo es: “análisis de las tendencias de urbanización de las grandes ciudades mexicanas”.

Este instrumento tiene como objetivo explorar sobre su percepción acerca los procesos de planificación urbana, cómo se realiza la prospectiva del territorio, cómo se desarrollan los escenarios futuros, con qué tecnología, cómo se evalúan y de qué otra manera se podrían hacer.

Cabe mencionar que esto no es una evaluación de conocimientos “buenos” o “malos”, su participación en este estudio es absolutamente voluntaria y confidencial.

Agradezco mucho su participación.

Dirección de correo electrónico

Nombre

Cargo e Institución

Formación profesional

Años de experiencia profesional

Favor de describir brevemente su experiencia profesional

1. Desde su experiencia, en términos del proceso de planificación territorial ¿cuáles son los tipos de escenarios que se usan y qué características tienen éstos?

2. ¿Qué métodos conoce para la generación de escenarios futuros respecto al cambio de uso del suelo urbano?

3. ¿Cómo se pueden desarrollar escenarios de políticas alternativas para el crecimiento urbano sostenible?

4. ¿Cuáles indicadores se usan para evaluar los escenarios futuros de las ciudades?

5. ¿Cómo medir los efectos de la expansión urbana?

6. ¿Cuáles son las principales fuerzas generadoras de suelo urbano?

7. ¿En qué medida el Estado puede gestionar el crecimiento urbano?

8. Además de la Guía Metodológica: Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDUs) (SEDATU-SEMARNAT-GIZ, 2017) ¿conoce otras guías en esta materia y qué tan convenientes son?

9. El sistema normativo en materia de planificación territorial, ¿es suficiente para conducir la expansión urbana? ¿qué reformaría?

10. ¿Qué se podría hacer para fomentar una efectiva participación ciudadana en los procesos de planificación territorial?

11. En términos de planificar la expresión físico-espacial de las futuras ciudades ¿qué tendríamos que anticipar?

Finalmente, ¿quisiera agregar algo?

Anexo 2: Producción académica







Universidad Nacional Autónoma de México
 Coordinación de Humanidades

El Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad
**OTORGA LA PRESENTE
 CONSTANCIA**
a: Socorro Flores Gutiérrez
 por su asistencia al
Primer Congreso de Estudios Sobre la Ciudad. Recuperar la Ciudad Hoy,
 que se llevó a cabo del 22 al 24 de marzo de 2021, en modalidad virtual,
 con una duración de 24 hrs.
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
 Ciudad Universitaria, Cd. Mx., a 22 abril 2021


Dr. Javier Delgado Campos
 Director Programa Universitario
 de Estudios sobre la Ciudad






Otorga el presente Certificado y

Constancia

a **Socorro Flores Gutiérrez**

Por su destacada participación en el Seminario-Taller: **Metodología en la investigación científica: diseños, procesos y métodos**, impartido en el marco del Seminario INDEHUS: *Dissemination of knowledge: Theory, research and practice*. Realizado del 10 de abril al 8 de mayo de 2021 con una duración de 46 horas.

Dado en la Ciudad de México a los 10 días del mes de mayo del año 2021.



Dr. Filiberto Toledano-Toledano
 Profesor Titular INDEHUS, UNAM. Investigador HIMFG.
 Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I CONACYT

IND-1615-2021-SEM:75-MICDPM-015

DEPARTAMENTO DE
GESTIÓN Y DISEMINACIÓN
DEL CONOCIMIENTO

Código de ingreso
IND-1615-2021-SEM:75

Folio
12082001-10052021-1615

Libro
Año 2021/CURSO- MICDPM:75

Curso No. 75
Metodología en la investigación
científica: diseños, procesos y
métodos

Duración
46 horas





El Instituto Nacional para el Desarrollo Humano y Social, INDEHUS

IND-1571-2021-SEM-91-STEACJCR-0076

Otorga el presente Certificado y

Constancia

a la **Dra. Socorro Flores Gutiérrez**

Por su destacada participación en el Seminario-Taller: **Escritura de artículos científicos para revistas JCR y con factor de impacto**, impartido en el marco del Seminario INDEHUS: *Dissemination of knowledge: Theory, research and practice*. Realizado del 6 al 27 de marzo de 2021, con una duración de 40 horas.

Dado en la Ciudad de México, a los 27 días del mes de marzo del año 2021.

DEPARTAMENTO DE
GESTIÓN Y DISEMINACIÓN
DEL CONOCIMIENTO

Código de ingreso
IND-1571-2021-SEM-91

Folio
12082001-27032021-1571

Libro
Año 2021/CURSO- JCR-91

Curso No. 91
Escritura de artículos
científicos para revistas JCR y
con factor de impacto

Duración
40 horas



Dr. Filiberto Toledano-Toledano
Profesor Titular INDEHUS, UNAM. Investigador HIMFG.
Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I CONACYT



GOBERNACIÓN

DESARROLLO TERRITORIAL



INAFED

LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN A TRAVÉS DEL INSTITUTO
NACIONAL PARA EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO
MUNICIPAL Y LA SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO,
TERRITORIAL Y URBANO

OTORGAN EL PRESENTE

DIPLOMA

A

SOCORRO FLORES GUTIÉRREZ

POR HABER ACREDITADO EL CURSO VIRTUAL:
IMPACTO METROPOLITANO ACCIONES Y GOBERNANZA
CON UNA DURACIÓN DE 40 HORAS, IMPARTIDO DEL
16 DE AGOSTO AL 25 DE OCTUBRE DE 2021.
CALIFICACION FINAL : 8.44



METRO. ALVARO LOMBELI COYARRUBIAS
COORDINADOR GENERAL DE DESARROLLO
METROPOLITANO Y URBANO DE LA SECRETARÍA
DE DESARROLLO AGRARIO, TERRITORIAL Y URBANO

METRO. RAFAEL CORTES GOMEZ
COORDINADOR DEL INSTITUTO NACIONAL PARA
EL FEDERALISMO Y EL DESARROLLO MUNICIPAL

CIUDAD DE MÉXICO, OCTUBRE 2021



Academia de Geografía
Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística

otorga la presente:

Constancia

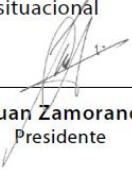
a Socorro Flores Gutiérrez

Por su participación como ponente
en el "XXIV Congreso Nacional de Geografía, Colima 2020".

13 - 15 de octubre de 2021

Ponencia titulada:

El robo de vehículo en la Ciudad de México, 2019: un
enfoque desde el análisis espacial y la prevención
situacional


Dr. José Juan Zamorano Orozco
Presidente



LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

LA COORDINACIÓN DE GEOGRAFÍA
HUMANA

Otorgan la siguiente

CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN A

Mtra. Socorro Flores Gutiérrez

por la conferencia titulada

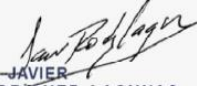
Análisis geoespacial del crimen en México

Ofrecida el día 30 de septiembre

en el **Ciclo de conferencias de los Jueves Geográficos sobre
"Uso de tecnologías geoespaciales en Geografía"**

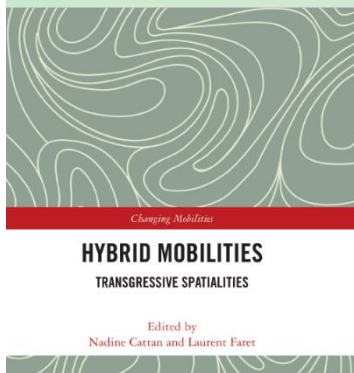

DR. JUAN MANUEL
HERRERA CABALLERO

Director de División de
Ciencias Sociales y
Humanidades


DR. JAVIER
RODRÍGUEZ LAGUNAS

Jefe del Departamento de
Sociología

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



PART II		
Spatial practices of the city: power relations and agency		113
6 Migrant women servants in Amman and backpackers in Bangkok: the 'walking interviews' method for studying mobile groups in cities		115
DAPHNÉ CAULLOL AND BRENDA LE BIGOT		
7 Padlocks as obscure objects of tourism: an emotional imprint in the city of love		138
NADINE CATTAN AND CAMILLE SCHMOLL		
8 Transgressing the city-state: migrant domestic workers in Singapore		156
RACHEL SILVEY, DANIELÉ BÉLANGER, RESMI SETIA MILAWATI, AND KAYOKO UENO		
9 Everyday mobility and the social divisions of space: a space-time analysis of Mexico City		173
SALOMÓN GONZÁLEZ ARELLANO AND SOCORRO FLORES GUTIÉRREZ		
PART III		
Mobility schemes, values, and norms: a sociopolitical perspective		195
10 Immobility as a migration-management resource in seasonal agricultural-worker programs		197
SARA MARIA LARA FLORES		
11 Stranded migrants, mobile subjects: the spatiality and social order of 'waiting' in Mexico		214
LAURENT FAREC		
12 Facing the environmental transition: the critical issue of grasping mobile spatialities at the crossroads of (un)changing practices and policies		236
JEAN-BAPTISTE FRÉTIQNY AND JULIETTE MAULAT		
13 Work and high mobility: current knowledge and blind spots		253
EMMANUEL RAVALET AND YANN DUBOIS		
Afterword: hybridities, transgressions, and stranded mobilities		275
MIMI SHELTER		

9 Everyday mobility and the social divisions of space

A space-time analysis of Mexico City

Salomón González Arellano and Socorro Flores Gutiérrez

9.1 Introduction

Two theoretical and methodological approaches stand out among the ones adopted in the field of urban studies: the spatial-differentiation approach, focusing on the distinct use of space as in the case of residential segregation; and the spatial-interaction approach, considering aspects such as mobility. Much as most studies show a marked trend toward one approach or the other, spatial differentiation and spatial interaction are complementary, and it is essential to incorporate both approaches into our reflections about urban space.

From the spatial-differentiation standpoint, studies regarding the social divisions of Latin American cities have underscored two main aspects: residential space and socio-economic inequality at the household level. Nevertheless, this approach presents a limited vision of the complexities arising from the division of urban space. On the one hand, it creates an artificial separation between public and private urban space, shoving social geography to one side, and economic geography to another. These types of studies often depict a partial and static vision of space. In fact, the recent transformation of cities has revealed the extent to which the extension, fragmentation, and accelerated activity of social and spatial dynamics affect the creation of new urban space-time dimensions (Gwiadzdinski 2012). It makes sense therefore to explore analytical approaches that consider space-time dynamics as well as the relationship between space differentiation and interaction, such as the intersecting analysis of mobility and the social divisions of space. As a result, new differentiation dimensions and new analytical methods of space-time data have emerged (Wissink, Schwane & van Kempen, 2016; Zhang, Liu & Wang, 2019).

Another viewpoint suggests that a distinction be made between two important traditions in urban-geography studies: studies dedicated to social and residential structure and differentiation, and studies addressing the spatial location and organization of economic activities. Each tradition has developed its own set of—often—mutually unrelatable concepts to delve



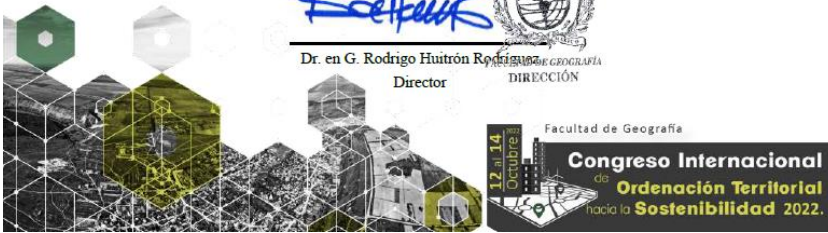
Otorga la presente

Constancia

a

Socorro Flores Gutiérrez

Por la exposición de la ponencia: "El enfoque de la geopropectiva en el estudio de las tendencias de urbanización" en el marco del **Congreso Internacional de Ordenación Territorial hacia la Sostenibilidad 2022** (modalidad híbrida), efectuado los días 12 y 14 de octubre del año 2022.



Dr. en G. Rodrigo Huitrón Rodríguez
DIRECTOR

Facultad de Geografía

Congreso Internacional
de **Ordenación Territorial**
hacia la **Sostenibilidad 2022.**

El Alma Mater
de *Cancún*



La Universidad del Caribe
otorga la presente

Constancia

A: **María Estela Orozco-Hernández y**
Socorro Flores-Gutiérrez

por haber participado en la Mesa 7 con la ponencia:
Estado Ambiental del Parque Nacional Desierto del Carmen, México
en el marco del 8° Congreso Internacional de Ciencias Sociales en el Sureste mexicano.

Dr. Rodrigo L. Guillén Bretón
Secretario académico

Dr. Felipe Reyes Miranda
Coordinador general del Congreso

21 de octubre de 2022



Certificate ID Number: 583a8567b1564fa96ec770dc223f6ec

August 24, 2022





Universidad Nacional Autónoma de México
 Coordinación de Humanidades

El Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad
**OTORGA LA PRESENTE
 CONSTANCIA**
a: Socorro Flores Gutiérrez
 por acreditar satisfactoriamente el curso

Planificación resiliente y gestión de la incertidumbre
 que se realizó del 24 de agosto al 1 de septiembre de 2022 en la Sala
 Gutiérrez de McGregor del Instituto de Geografía de la UNAM, en
 modalidad presencial,
 con una duración total de **9 hrs.**

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
 Ciudad Universitaria, Cd. Mx., a 07 octubre 2022



Dr. Javier Delgado Campos
Director Programa Universitario
de Estudios sobre la Ciudad






The challenge of integrating subnational governments in multilevel climate governance: the case of Mexico

Gloria Soto-Montes-de-Oca, Gustavo M. Cruz-Bello, Laura E. Quiroz-Rosas & Socorro Flores-Gutiérrez

To cite this article: Gloria Soto-Montes-de-Oca, Gustavo M. Cruz-Bello, Laura E. Quiroz-Rosas & Socorro Flores-Gutiérrez (2022): The challenge of integrating subnational governments in multilevel climate governance: the case of Mexico, Territory, Politics, Governance, DOI: [10.1080/21622671.2022.2106298](https://doi.org/10.1080/21622671.2022.2106298)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/21622671.2022.2106298>

View supplementary material [↗](#)

Published online: 15 Aug 2022.

Submit your article to this journal [↗](#)

View related articles [↗](#)

Manual de prevención del delito
Depósito legal: 4-1-2287-2022
ISBN: 978-9917-9900-0-0
La Paz - Bolivia, 2022

Realizado por:

Emilio Daniel Cunjama López
Alan García Huitron
Christian Edgar Rodríguez Velázquez
Iván Kein Ramírez Rodríguez
Paola Reyna López
Raúl Marcial Fiscal
Socorro Flores Gutiérrez



Este documento fue elaborado y publicado en el marco del proyecto *Restoring Justice: Activando modelos innovadores en el ámbito de la justicia juvenil y la prevención de la delincuencia juvenil para la difusión de la cultura restaurativa en Bolivia*, ejecutado por Progettomondo.mial y sus socios CVCS y CDC con el apoyo de la Agencia de Cooperación Italiana al Desarrollo y la Fondazione San Zeno. Los contenidos no representan necesariamente el punto de vista de las agencias de cooperación.

Coordinación general:

ProgettoMondo Mial
Micaela Román/Abraham Colque Jiménez



Revisión:
Angela Huanca

Esta publicación es realizada en alianza con el Instituto Nacional de Ciencias Penales (INACIPE) y el Instituto de Estudios Criminológicos Transdisciplinarios (IECRIMT).

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento siempre y cuando se cite la fuente. Esta publicación se distribuye gratuitamente.



La Universidad Autónoma del Estado de México a través de la
Facultad de Planeación Urbana y Regional

Otorgan la presente

Constancia

a la

Mtra. Socorro Flores Gutiérrez

Como *ponente* de la conferencia

Naturaleza de los Datos Geográficos

que se presentó de manera presencial el día 28 de septiembre del 2022 de 9:00 a 11:00 horas,
a los estudiantes de tercer semestre de la Licenciatura en Ciencias Ambientales
de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, en las instalaciones de la misma.

Patria, Ciencia y Trabajo
"2022, Celebración de los 195 Años de la Apertura de las Clases en el Instituto Literario"



FACULTAD DE PLANEACIÓN
URBANA Y REGIONAL
DIRECCIÓN

M. en E. U. y R. Isidro Rogel Fajardo

Director de la FaPUR



ADMINISTRACIÓN
UNIVERSITARIA
2021 - 2025



Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México, a 28 de noviembre de 2022

A QUIEN CORRESPONDA P R E S E N T E

Por este medio envío saludos y me permito hacer constar la colaboración de la **Maestra Socorro Flores Gutiérrez**, quien, el pasado 28 de septiembre, desarrolló una clase bajo el título **Naturaleza de los datos geográficos**; con duración de 2 horas mediante la plataforma MTeams, a los alumnos del noveno semestre de la Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana (LAPOU), como apoyo en la Unidad de aprendizaje Imagen Urbana.

Sin más por el momento y en espera de contar con el apoyo en futuras ocasiones para beneficio de la licenciatura en APOU, quedo de usted.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier aclaración o duda al respecto.

Atentamente

PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

"2022, Celebración de los 195 años de la apertura de clases en el Instituto Literario"

Doctor en Urbanismo
Alan Noé Jim Carrillo Arteaga

Encargado del Despacho de la Coordinación de docencia
de la Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana
de la Facultad de Arquitectura y Diseño





La Universidad Autónoma del Estado de México y la
Facultad de Planeación Urbana y Regional, a través de la
Coordinación de Estudios Avanzados

Otorgan la presente

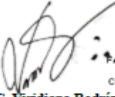

Constancia

Al

Mtra. Socorro Flores Gutiérrez

Por haber impartido el curso: *"Introducción a la Cartografía
y Sistemas de Información Geográfica"* del 30 de
septiembre al 28 de octubre de 2022, con un total de 25 horas,
a través de la plataforma Zoom.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO
"2022, Celebración de los 195 Años de la Apertura de las Clases en el Instituto Literario"



Mtra. en E. C. Viridiana Rodríguez Sánchez
Coordinadora de la Maestría en Estudios de la Ciudad

maestría
y estudios
de la ciudad



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



La **Dirección de Comunicación del Conocimiento**,
de la Universidad Autónoma Metropolitana,
otorga la presente constancia a:

Socorro Flores Gutiérrez

Por su participación en la planeación y realización
del taller "Más chido que Google Maps: Mapeando
la zona escolar" en el Conalep Santa Fe,
como parte del proyecto **La UAM en tu escuela
2022** llevado a cabo el 2 de diciembre de 2022.


Dr. Mario Andrés De Leo Winkler
Director de Comunicación del Conocimiento


Fis. Miriam Carrillo Baragán
Jefa de Fomento del Conocimiento

Verified Certificate

This is to certify that

Socorro Flores Gutierrez

successfully completed and received a passing grade in

SUF001: Shaping Urban Futures

a course of study offered by SDGAcademyX, an online learning initiative of SDG Academy.

SDGacademy



Andrew Tucker
Acting Director

African Centre for Cities, South Africa



Juan Carlos Duque
Director - Research in Spatial Economics (RISE)

Universidad EAFIT, Colombia



Aromar Revi
Director

IHS, India



Michael Keith
Professor and Director - PEAK Urban

University of Oxford, UK



Changchun Feng
Professor

University of Peking, China



Verified Certificate
Issued March 28, 2023

Valid Certificate ID
[89c9a8c7c47545a99b018819762aeb05](#)

Facultad de Trabajo Social, Sociología y Psicología
Doctorado en Ciencias Sociales



Universidad
Autónoma de
Tlaxcala



FTSSPyP

La Coordinación del Doctorado en Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Tlaxcala
El Área de Investigación: Educación, Cultura y Procesos Sociales de la UAM-Xochimilco

Otorgan la presente

CONSTANCIA

a:

Mtra. Socorro Flores Gutiérrez

Por su participación como **PONENTE**, del Taller:

“Principios básicos para el análisis metodológico del territorio”

Impartido en línea a estudiantes del Doctorado en Ciencias Sociales los días 11, 18 y 25 de febrero de 2023.

“POR LA CULTURA A LA JUSTICIA SOCIAL”
Tlaxcala, Tlax., a 25 de febrero de 2023




Mtro. Huitzilihuitl Sarmiento Xochitiotzin
Coordinador del Doctorado en Ciencias Sociales
Facultad de Trabajo Social, Sociología y Psicología
Universidad Autónoma de Tlaxcala.

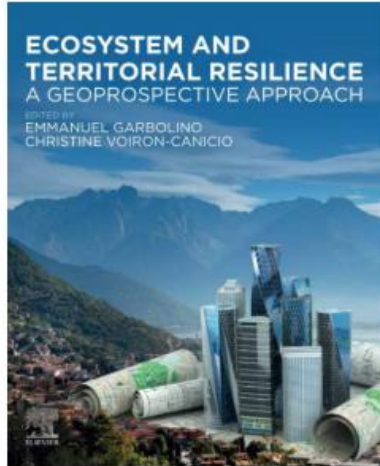
Reseñas de libros

El aporte metodológico de la geopropectiva

The methodological contribution of geopropective

Socorro Flores-Guerrero*
María Estela Orozco-Hernández*

Recibido: enero 21 de 2022
Aceptado: octubre 10 de 2022



Garbolino, E., y Voiron-Canicio, C. (Eds.) (2021). *Ecosystems and Territorial Resilience: A geopropective Approach*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-82215-4.00008-8>
Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional, México. Correo electrónico: socorro.flores@uaemex.mx, rorozco@uaemex.mx



Estancia de investigación Laboratorio de Planificación Territorial. Universidad Católica de Temuco, Chile. 1 de marzo al 24 de julio de 2023



CONSTANCIA

Mg. Juan Pablo Frick R., jefe de la Carrera de Geografía, deja constancia que Socorro Flores Gutiérrez, profesora del departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma Metropolitana, estudiante del Doctorado en Urbanismo en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México, colaboró el día 04-04-2023 con una clase abierta presencial para estudiantes de la carrera de Geografía de la UCT, titulada: **Cartografía social como herramienta de empoderamiento comunitario.**

Se extiende la presente constancia a petición de la interesada para los fines que estime pertinentes.

Sin otro particular le saluda atentamente,



Mg. Juan Pablo Frick
Jefe Carrera de Geografía

Temuco, Abril de 2023.

Rudecindo Ortega 02950 F/F +56-45-553710 Casilla 15-D Temuco-Chile <http://www.uctemuco.cl>



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO LABORATORIO DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

ialc
Instituto de Asesoría y
Capítulo Regional - CHILE

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO DOCTORADO EN PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y SUSTENTABILIDAD

12 y 13 de Abril de 2023
Universidad Católica de Temuco

Workshop:
Mapping and assessing ecosystem services to support spatial planning: concepts, approaches, and an overview of the InVest software

CERTIFICADO DE PARTICIPACIÓN

Nombre:
Socorro Flores Gutiérrez

Con un total de 14 horas cronológicas


Dr. Fernando Peña
Director Doctorado en Planificación Territorial y Sustentabilidad


Dr. Daniel Rozas Vasquez
Investigador responsable
proyecto Fondecyt 11200733


Dra. Chiara Cortinovis
Relatora





SEMINARIOS, ENCUENTROS Y TALLERES

ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y RETRIBUCIÓN SOCIAL.

La Prospectiva de la Expansión Urbana en México: Algunas Reflexiones para Políticas Espaciales Anticipatorias

Mtra. Socorro Flores Gutiérrez¹, Dra. Ma. Estela Orozco Hernández²

Resumen—El objetivo de este trabajo es reflexionar sobre el estudio de la prospectiva de la expansión urbana, las preguntas guía son tres: i) ¿por qué estudiar la expansión urbana de las ciudades? ii) ¿cómo se construyen escenarios de crecimiento urbano? y iii) ¿cómo se usan estos escenarios en los procesos de planificación territorial? Para responder estas preguntas se construyó un estado del arte en el que se identificaron los métodos y técnicas para la construcción de escenarios de expansión urbana, además de una consulta a expertos a través de un cuestionario en el que se exploró sobre la incorporación de la incertidumbre en los procesos de planificación territorial, adicionalmente se consultó el Consejo Nacional de Gobierno Municipal (CONOG, 2012), lo que permitió contrastar lo que se reporta en la literatura frente a lo que pasa en las unidades territoriales de menor desagregación en México, es decir los municipios en términos de planificación urbana, desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Los resultados muestran un grado de discrepancia entre la opinión de los expertos, lo que se plantea en los círculos académicos y lo que pasa en términos administrativos en los municipios.

Palabras clave—Prospectiva, expansión urbana, políticas públicas, capacidad anticipatoria.

Introducción

Ante un perfil eminentemente urbano de los asentamientos humanos del planeta y particularmente en lo que se denominan Zonas Metropolitanas (ZM), resulta necesario adoptar una unidad de observación territorial, es en ellas donde se desatan las problemáticas de diferentes órdenes, multidimensional y multifacetas, el modelo económico predominante se materializa en la forma de urbanización y por lo tanto de la experiencia del habitante las ciudades.

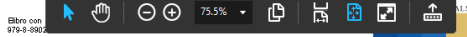
Las previsiones de ONU-HABITAT (2017) plantean que el patrón territorial expansivo que caracteriza las ciudades advierte dos escenarios: i) el incremento de distancias, tiempos y costos de traslado, un aumento en los costos sociales, afectaciones al medio ambiente. Y ii) los asentamientos humanos irregulares tienden a producirse en la periferia. El crecimiento de las ciudades se aborda desde un abanico de perspectivas: históricas, sociales, económicas, demográficas y políticas. Muy recientemente la perspectiva espacial ha tomado fuerza a partir de los fundamentos teóricos y metodológicos de la geografía urbana y los propios del campo de los estudios urbanos. Para estudiar el proceso de urbanización que se presenta difuso en cuanto a la materialización de desarrollos históricos milite sus alas, los cuales pueden ser analizados a través de la construcción de modelos que permitan conocer, describir y explicar las dinámicas presentes y proyectar las tendencias futuras de desarrollo urbano de las ciudades en un periodo determinado.

En este orden de ideas, las ciudades cobran protagonismo demográfico, económico y funcional en la jerarquía de los sistemas urbanos regionales de los que forman parte. El estudio del proceso de urbanización de las zonas metropolitanas es relevante desde los conceptos de la escala, la forma urbana, las dinámicas sociales y los mecanismos de producción del espacio urbano. La territorialización de los procesos de transformación urbana fortalece la capacidad de respuesta a los retos de la ordenación del territorio y así, incidir en el desarrollo regional, el fortalecimiento de la gobernanza metropolitana y la regulación del crecimiento urbano.

Las regiones metropolitanas presentan dinámicas económicas y demográficas importantes que se materializan en procesos de expansión urbana. Entendida la zona metropolitana como un centro que ejerce preeminencia económica en una región e incluso en un país, por las funciones que desempeña. La función más importante que tienen las zonas metropolitanas radica en la diversidad de obras y funciones que desempeñan, algunos aspectos positivos son el empleo y los servicios y otros negativos, se reflejan en la irregularidad e informalidad de uso del suelo, además de la saturación y congestionamiento, contaminación, y el caso de servicios básicos (Tracheta, 2003).

¹ Mtra. Socorro Flores Gutiérrez es Titular Académico del Laboratorio de Análisis Socioeconómico del Laboratorio de Análisis Socioeconómico de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Oaxaca. flg@uaq.mx (correo correspondiente)

² Dra. Ma. Estela Orozco Hernández es Profesora-Investigadora de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México. estela@uaq.mx



09 febrero 2024

AUTORES: Mtra. Socorro Flores Gutiérrez
Dra. María Estela Orozco Hernández

ARTÍCULO: La Prospectiva de la expansión urbana en México, algunas reflexiones para políticas espaciales anticipatorias.

ARTÍCULO Núm.: MCH057

Estimados autores,

Con agrado les informamos que, con fecha de hoy, el artículo arriba citado ha sido aprobado para su presentación en el Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Los Mochis 2024, *Conectando Mentes, Innovando Horizontes: Descubriendo la Ciencia a Través de la Multidisciplinariedad*. El congreso, evento híbrido presentado en colaboración con eminentes investigadores de Los Mochis, tendrá lugar los días 26 y 27 de febrero de 2024 en el Centro de Innovación y Educación de Los Mochis, Sinaloa, México, y en el portal www.academiajournals.com.

El artículo será incluido en las publicaciones del congreso, que incluyen modalidades ISBN, ISSN, e indicización en Fuente Académica Plus de EBSCOhost.

1. Volúmenes online con ISSN 1946-5951, Vol. 16, No. 01 online, e indexación en Fuente Académica Plus de EBSCOhost en Estados Unidos.
2. Libro ebook compilados por área temática con números ISBN online.

Saludos cordiales.

Dr. Rafael Morales, P.E.
Editor
Academia Journals
contacto@academiajournals.com

SAN ANTONIO, TX
CONTACTO@ACADEMIAJOURNALS.COM
ACADEMIAJOURNALS.COM