

Crecimiento urbano de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Estudios para medir la habitabilidad urbana por medio de la vivienda


Urban growth of the Metropolitan Area of the Valley of Toluca. Studies to measure urban habitability through housing

Recibido: 27/07/2023 | Aceptado: 30/05/2024

 <https://doi.org/10.48162/rev.55.060>


Silvia Andrea Valdez Calva

Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Universidad Autónoma del Estado de México
México

 <https://orcid.org/0000-0002-1471-5280>
silviandrea.valdez@gmail.com

Arturo Venancio Flores

Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad
Facultad de Planeación Urbana y Regional
Universidad Autónoma del Estado de México
México

 <https://orcid.org/0000-0002-8149-8247>
avenanciof@uaemex.mx

Cómo citar: Valdez Calva, S. A. y Venancio Flores, A. (2024). Crecimiento urbano de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Estudios para medir la habitabilidad urbana por medio de la vivienda. *Revista Proyección, Estudios Geográficos y de Ordenamiento Territorial*, 18(36), 8-29. Instituto CIFOT, Universidad Nacional De Cuyo, ISSN 1852-0006.

Resumen: El crecimiento de las zonas metropolitanas presenta una relación socioeconómica y recíproca con la ciudad central, siendo la vivienda uno de sus ejes, sin embargo, la habitabilidad urbana de estas se ve condicionada tanto de los elementos internos que la componen como de los servicios urbanos que complementan y cubren las necesidades de la población. El objetivo de este trabajo es evaluar el grado de habitabilidad urbana que presentan las localidades urbanas de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) por medio del empleo de variables enfocadas en la vivienda y los servicios urbanos.

Metodológicamente, se emplea el método de Componentes Principales (CP) para obtener un dato único denominado Índice de Habitabilidad Urbana (IHURB). Los resultados examinan el crecimiento urbano que está experimentando el área metropolitana y las implicaciones que esto genera en la habitabilidad urbana del territorio. Finalmente, las

conclusiones describen que la aplicación del IHURB es un apoyo en la toma de decisiones al geolocalizar los resultados y con ello contribuir a la implementación y mejora de las políticas habitacionales.

Palabras clave: vivienda, áreas metropolitanas, política habitacional, servicios urbanos

Abstract: The growth of metropolitan areas is closely linked to a socioeconomic and reciprocal relationship with the central city, with housing being a key axis. However, the urban habitability of these areas is influenced by both the internal elements that compose them and the urban services that complement and meet the needs of the population. The objective of this study is to evaluate the degree of urban habitability in the urban localities of the Metropolitan Area of the Valley of Toluca (ZMVT), using variables focused on housing and urban services.

Methodologically, the Principal Component Analysis (PCA) method is used to obtain a composite indicator called the Urban Habitability Index (IHURB). The results analyze the urban growth that the metropolitan area is experiencing and the implications this has on urban habitability in the region. Finally, the conclusions highlight that the application of the IHURB supports decision-making by geolocating the results, thus contributing to the implementation and improvement of housing policies.

Keywords: housing, metropolitan areas, housing policy, urban service

Introducción

La configuración de las ciudades contemporáneas se estudia desde distintas épocas, así como desde diversas disciplinas y campos del conocimiento. En lo que se refiere al área arquitectónica urbana, Casals, Arcas y Cuchí (2013) mencionan que las investigaciones enfocadas al estudio de la habitabilidad urbana se han encaminado hacia los componentes mínimos que requiere la vivienda. Sin embargo, derivado de la pandemia ocasionada por el COVID-19, ONU-Hábitat (2020) señala que la crisis de vivienda y de ciudades habitables se agravó, derivado de la ausencia de servicios y equipamientos básicos; por lo cual los países están obligados a promover intervenciones, si bien a largo plazo, donde se incluyan la revisión e implementación de la habitabilidad, para prevenir futuros desastres y asegurar un sostenido proceso de mejoramiento de los niveles de bienestar y accesibilidad a servicios y equipamientos que demandan las viviendas y las ciudades.

Por ello se vuelve crucial la realización de análisis en conjunto que evalúen en un mismo momento los componentes mínimos que requiere la vivienda y los servicios urbanos que complementan a las ciudades. Actualmente, existen investigaciones sobre la habitabilidad urbana que entrelazan temáticas de crecimiento urbano y condiciones de la vivienda con análisis de datos y gestión de la información; para explicar la morfología, crecimiento y dinámica urbana a través del análisis de grandes conjuntos de datos (Ziccardi Contigiani, 2021; Sánchez Bernal y Rosas Arellano, 2021; Ávila Flores *et al.*, 2018). Dando lugar a la aplicación de diversos métodos estadísticos para estudiar a la habitabilidad urbana; de los cuales se destaca el análisis de Componentes Principales (Johnson y Wichern, 1998).

Metodológicamente, existen antecedentes de estudios espaciales que aplican análisis de Componentes Principales (CP) para evaluar los servicios complementarios de habitabilidad que necesita la vivienda en áreas metropolitanas (Ávila Flores *et al.*, 2018) o para identificar las condiciones de habitabilidad que presenta la vivienda y su vínculo con la segregación urbana derivado de los procesos de expansión que son reflejo de la política habitacional (Ziccardi Contigiani, 2021). Algunos otros analizan las condiciones de habitabilidad en el periurbano de las ciudades al contemplar que existe una concentración de los servicios urbanos en las zonas centrales (Zulaica y Celemín, 2008).

De estos trabajos se delimitan dos puntos clave, el primero de ellos, el entendimiento de la habitabilidad urbana como una condicionante contenida en la vivienda y en los servicios urbanos; el segundo punto, las escalas territoriales donde están contenidas las ciudades y las viviendas. Arboit y Maglione (2022) mencionan que los estudios a escala urbana son más complejos y exigentes en términos de tiempo y recursos, sobre todo los que se enfocan en áreas metropolitanas, ya que los desafíos incluyen superar la segmentación de información, identificar las variables que permiten responder a un mismo fenómeno y la depuración de información que se encuentra contenida en las bases de datos estadísticos.

El área de estudio seleccionada es la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), localizada en el Estado de México, y comprende 16 municipios que abarcan una superficie de 2,410.5 km². Para el año 2020 contaba con una población de 2,353,924 habitantes y actualmente es la quinta zona metropolitana más poblada de México (GEM, 2023). A lo largo del tiempo su desarrollo ha sido heterogéneo, generándose áreas centrales más densas y otras caracterizadas por un crecimiento disperso hacia la periferia, mostrando marcadas variaciones morfológicas (Venancio Flores e Iracheta Cenecorta, 2015).

Por lo anterior, el objetivo propuesto en el presente estudio es evaluar el grado de habitabilidad urbana que presentan las localidades de la ZMVT por medio del empleo de variables enfocadas a la vivienda y los servicios urbanos, implementando el análisis de Componentes Principales para obtener un dato único denominado Índice de Habitabilidad Urbana (IHURB). Los resultados examinan el crecimiento urbano que está experimentando el área metropolitana y las implicaciones que esto genera en la habitabilidad urbana del territorio. Finalmente, las conclusiones describen que la aplicación del IHURB es un apoyo en la toma de decisiones al geolocalizar los resultados y con ello contribuir a la implementación y mejora de las políticas habitacionales.

Desarrollo

Habitabilidad urbana y vivienda su relación con la política habitacional

El concepto de habitabilidad se describe como el proceso mediante el cual la persona construye y organiza el territorio para llevar a cabo sus rutinas diarias, desde el punto de vista arquitectónico urbano Torres Pérez (2015) comenta que la habitabilidad se manifiesta como un concepto normativo que hace referencia a la vivienda, desde la cual se establecen las condiciones mínimas de funcionalidad, seguridad y adaptación climática, que debe poseer la vivienda para proveer de salud y confort a los habitantes.

La habitabilidad por tanto recae en un aspecto legal y enfocado a la vivienda (Casals, Arcas y Cuchí, 2013), aunque Rodríguez Espinosa *et al.* (2020) exponen que la vivienda debe de comprenderse como un conector que interactúa en conjunto con los demás sistemas urbanos, por lo cual se debe de contar con servicios urbanos que le permitan a la sociedad tener una buena calidad de vida. En este sentido, la habitabilidad es referida desde lo urbano.

Sin embargo, la habitabilidad dentro de la política y la normativa mexicana sigue siendo un concepto que abarca únicamente a la vivienda (Ziccardi Contigiani, 2015). El artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2022), estipula el derecho a toda familia de poseer una vivienda digna y decorosa. En conjunto la Ley de Vivienda (2019) la reconoce como el elemento básico, el cual debe cumplir una serie de componentes vinculados a la habitabilidad: protección física a sus ocupantes para la prevención hacia desastres naturales, salubridad, servicios básicos y contar con espacios habitables.

En este sentido, los estudios sobre la habitabilidad urbana recaen en la vivienda y sus implicaciones sobre confort térmico, seguridad, calidad de materiales, calidad de vida (Torres Pérez, 2015; Ziccardi Contigiani, 2015). Aunque se tienen propuestas teóricas que delimitan los servicios urbanos que deben contener las ciudades para ser habitables, ya que se exhibe que las zonas centrales de las ciudades tienden a concentrar los servicios urbanos, generando una dispersión del territorio (Landázuri y Mercado, 2004; Alcalá, 2007).

Este crecimiento urbano de manera dispersa, de acuerdo con Ziccardi y González (2015) denota una falta de conexión entre la política habitacional y la política urbana, primero porque la construcción de vivienda se realiza tanto en zonas urbanas como en zonas de tipo rural, las cuales presentan un cambio en su dinámica y uso de suelo, por la demanda de bienes y servicios urbanos que genera la vivienda nueva. Enfatizando esta idea, Pedrotti (2015) alude a los cambios en la normativa para construir vivienda –realizados en el año 2001– donde el estado mexicano otorgó una mayor importancia al ámbito económico y financiero:

La política habitacional reciente en México se reubicó en el conjunto de políticas públicas desplazando sus objetivos sociales y urbanos hacia los que persigue la política económica y, sobre todo, financiera, situando a la vivienda como motor del crecimiento económico (Pedrotti, 2015, pág. 241).

Con esta propuesta el estado mexicano, dejó de lado el aspecto social, repercutiendo en el habitar, por la relación que guarda con la connotación colectiva, como elemento de relación entre la vivienda y el territorio que la contiene.

La Sociedad Hipotecaria Federal (2011) menciona que este hecho suscito que la infraestructura financiera orientara prioritariamente sus recursos hacia soluciones que crearon distorsiones en el mercado habitacional, al estimular una mayor oferta crediticia para la compra de vivienda unifamiliar, provocó una mayor demanda de suelo, servicios urbanos básicos, transporte y vías de comunicación, que requirieron de los gobiernos locales mayores inversiones en infraestructura y un crecimiento no deseado para las ciudades.

Esta separación entre vivienda y territorio representa un déficit entre la población y los requerimientos mínimos de espacios públicos, equipamiento y servicios urbanos para la autosuficiencia de cada una de las zonas urbanas que componen al territorio (Torres Pérez, 2020), lo anterior se ve reflejado en problemas de conectividad, integración y funcionalidad, elementos que idóneamente debieran de promoverse desde el diseño para lograr una mejor cohesión social y un entorno habitable.

Análisis territorial de la vivienda a partir del crecimiento urbano y la formación de zonas metropolitanas

Monkkonen y Giottonini (2017) describen que los municipios en México establecen los límites de crecimiento urbano de sus localidades, pero son los niveles estatales quienes aprueban la construcción de vivienda al tener la injerencia sobre el territorio por medio de los diversos usos del suelo, dejando a los municipios únicamente la atribución de garantizar el acceso a los servicios básicos (agua, electricidad y drenaje).

Debido a lo anterior, el municipio tiene un papel fundamental en la operacionalización para la construcción de viviendas, así como para la satisfacción de servicios públicos. Las políticas de vivienda, las transformaciones en la ocupación del suelo y la promoción de la vivienda por parte de la iniciativa privada, todos estos mecanismos introducidos en la lógica de libre mercado (Salinas y Pardo, 2016), están dando como resultado que la vivienda muestre afectaciones en las condiciones de la habitabilidad urbana dentro de un mismo territorio.

De manera general, Ávila Flores, Franco Sánchez y García Benítez (2016) describen a la zona metropolitana como el conjunto de dos o más municipios, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del municipio que originalmente la contenía, incorporando parte de si misma a los municipios vecinos, con los que mantiene un alto grado de conexión socioeconómica, por lo cual se mantiene una organización funcional centralizada.

Desde una perspectiva histórica y local, las zonas metropolitanas han suscitado diversas investigaciones ya que cada una de ellas presenta diversos procesos espaciales (Arboit y Maglione, 2022). El estudio de Venancio Flores e Iracheta Cenecorta (2015) exponen la importancia de planificar y gestionar el desarrollo de las áreas metropolitanas y definen una serie de parámetros para medir y analizar el crecimiento urbano de la ZMVT. En sucesión, Ávila Flores *et al.* (2018) se han abocado a tendencias de habitabilidad urbana en las zonas metropolitanas y al impacto del crecimiento urbano y las problemáticas que genera la concentración de servicios en las zonas centrales. Se han elaborado además trabajos de variables que consideran la importancia de la habitabilidad tras el confinamiento durante la Pandemia ocasionada por el COVID-19 y la vulnerabilidad que generan estas zonas metropolitanas (Sánchez Bernal y Rosas Arellano, 2021).

Queda por definir el análisis detallado de las relaciones entre las variables de vivienda: arquitectónicas y las variables urbanas: servicios urbanos que requieren las localidades que componen las zonas metropolitanas para establecer junto con las dinámicas de crecimiento poblacional las zonas mejor desarrolladas y apuntar hacia políticas habitacionales y urbanas que vinculen ambas variables.

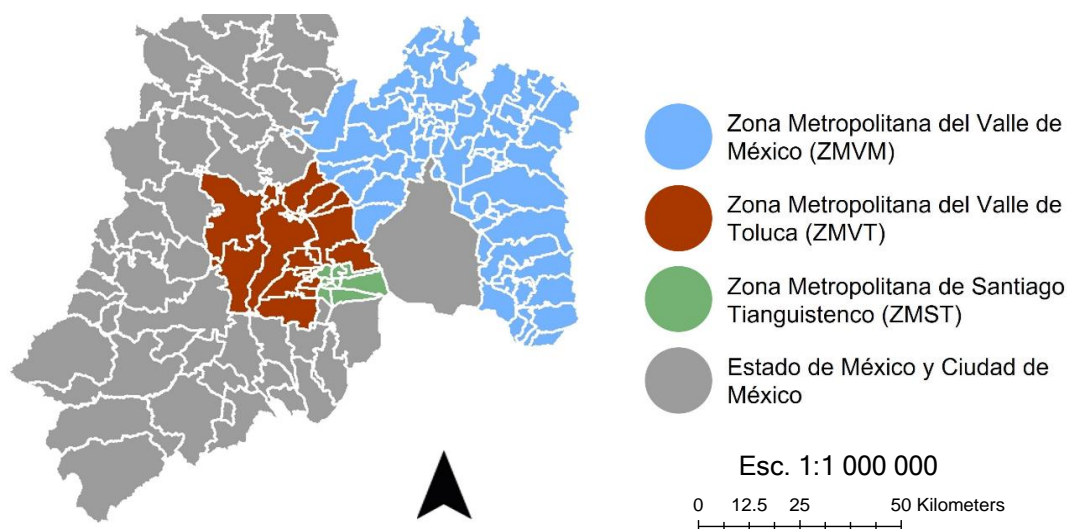
Estas aproximaciones apuntan a la necesidad de reconocer variables arquitectónico-urbanas esenciales para la habitabilidad urbana, revelar sus correlaciones y desarrollar herramientas rigurosas para implementar modelos estadísticos que eviten errores y ayuden en la comprensión del territorio y sus necesidades particulares.

En este sentido la herramienta de análisis de Componentes Principales por medios tecnológicos (SPSS) (López y Gutiérrez, 2019) es óptima para capturar las variables que expresan la mayor parte de la variabilidad total comprendida en los datos, examinar las correlaciones y reducir el análisis al definir nuevas variables sintéticas, cada una denominada componente principal (Arboit y Maglione, 2022; Johnson y Wichern, 1998).

Caso de estudio: Zona Metropolitana del Valle de Toluca

La ubicación geográfica del Estado de México ha sido un factor condicionante para su poblamiento, ya que prácticamente rodea a la Ciudad de México (capital de México), lugar donde se encuentran los tres poderes de la federación y es considerado el principal centro económico, político y cultural de la nación mexicana (INEGI, 2003). Por este motivo el Estado de México concentra 3 áreas metropolitanas, representadas en la Figura 1 y descritas por orden de importancia: *Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)*; *Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT)* y *Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST)*.

Figura 1. Mapa de las Zonas Metropolitanas del Estado de México, 2023



Fuente: Elaboración propia con base en la delimitación de metrópolis que realiza la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2023.

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) está integrada por 16 municipios: Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec. Su dinamismo de crecimiento poblacional es elevado, ya que su tasa de crecimiento poblacional es aproximada al 3 %, en la década de 1990 contaba con 1,110,492 habitantes, para la década de 2000 con 1,540,452 habitantes, en la década de 2010 con 1,936,126; y para el periodo de 2020 su población ascendió a 2,005,019 habitantes, de acuerdo con los datos recolectados en los Censos de Población y Vivienda (INEGI, 2021), es decir que en un periodo de 30 años esta área metropolitana casi duplicó su población.

La ZMVT actualmente ocupa una superficie de 2,410.5 km² (GEM, 2023). Venancio Flores e Iracheta Cenecorta (2015) mencionan que el origen de

conformación de esta área metropolitana se sitúa a principios de la década de los setenta cuando, inicia la construcción del corredor industrial Toluca – Lerma. En lo habitacional en este periodo se autorizaron, quince desarrollos de vivienda de los cuales once se ubicaron en Toluca y cuatro en Metepec. El municipio de Zinacantepec es otra área que por la proximidad con el municipio de Toluca y su accesibilidad de vías de comunicación ha contribuido a la expansión de la zona, sin embargo, la dependencia social y económica de la capital del estado (Toluca) ha permanecido a lo largo del tiempo (INEGI, 2003).

Con lo anterior se muestra que la vivienda es uno de los pilares del crecimiento urbano del área metropolitana, la cual ha podido desarrollarse a través de todo el territorio por la política habitacional, ocasionando que la expansión del área urbana se genere sobre los espacios agrícolas o áreas rurales, exhibiendo que el papel del gobierno en la planificación y gestión es limitado y fundamentalmente normativo, sin precisar mecanismos organizacionales de participación social (Venancio Flores e Iracheta Cenecorta, 2015).

Sobre las escalas territoriales que componen a la ZMVT de acuerdo con el Marco Geoestadístico Nacional (MGN) que genera el INEGI (2021), el área metropolitana cuenta con 16 municipios, en las cuales se localizan 181 localidades urbanas. Según datos del Censo de Población y Vivienda del año 2020 en la zona existen 622,854 viviendas, siendo el municipio de Toluca el que concentra la mayor cantidad de ellas con 273,955 lo que representa el 44 % del total, seguido por el municipio de Metepec con 73,260 viviendas, y otros cuatro municipios que concentran más de 25 mil viviendas Zinacantepec (49,326); Lerma (38,487); Almoloya de Juárez (36,622) y San Mateo Atenco (26,181). Lo cual implica que en 6 municipios de los 16 que integran a la ZMVT se emplazan el 80 % del total de viviendas que integran esta área metropolitana.

Metodología

El desarrollo metodológico se presenta a manera de síntesis para facilitar la comprensión de resultados.

1. Recopilación de la información estadística disponible a través de la descarga de bases de datos generadas por el INEGI: Censo de Población y Vivienda, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y Cuestionario sobre las Características de las Localidades y del Entorno Urbano correspondientes al año 2020 a partir de los cuales se seleccionan las variables alusivas a la vivienda y a los servicios urbanos.

La escala territorial con la que se trabaja para efectos de la presente publicación son las localidades urbanas, descritas por INEGI (2021) como aquellas zonas que contienen poblaciones mayores a 2,500 habitantes

y/o cualquier cabecera municipal independiente de su tamaño población. Esta escala se emplea porque las localidades urbanas componen las áreas metropolitanas entendidas como una integración de municipios que de acuerdo con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (Diario Oficial de la Federación, 2021) se identifican por ser centros de población que, por su complejidad, interacciones, relevancia social y económica, conforman una unidad territorial de influencia dominante y revisten una importancia estratégica para el desarrollo nacional.

Se destaca que en la ZMVT se congregan 3 localidades con más de 50,000 habitantes: San Salvador Tizatlalli, Metepec con 70,013 habitantes; San Mateo Atenco con 88,734 habitantes y Toluca de Lerdo con 223,876 habitantes, dichas localidades se analizaron de manera aislada y posteriormente se unieron a los resultados finales, de acuerdo con la SEDESOL (2021) estas áreas deben de contener un mayor número de servicios urbanos. Asimismo, en el mapa cartográfico de resultados se observa que existe una continuidad en las localidades urbanas de los diferentes municipios por medio de su amanzanamiento.

2. Descripción del grupo de variables arquitectónico-urbanas relacionadas a la habitabilidad urbana **Tabla 1**.

Tabla 1. Unidades de análisis y variables utilizadas en la elaboración del Índice de Habitabilidad Urbana

Unidad de análisis	Variable	Acrónimo
Vivienda	Número de ocupantes por vivienda	OVIVHAB
	Total, de viviendas habitadas	TVIVHAB
Habitacional	Materiales constructivos de la vivienda	VIV_CV
	Número de cuartos	VPH_3YMAS
	Número de dormitorios	VPH_2YMAS
	Disponibilidad de sanitario	VPH_EXCSA
Servicios básicos y de comunicaciones	Servicios básicos públicos: agua entubada, energía eléctrica y drenaje	VPH_SERV
	Disponibilidad de computadora	VPH_PC
	Disponibilidad de telefonía fija	VPH_TELEF
	Disponibilidad de celular	VPH_CEL
	Disponibilidad de internet	VPH_INTER
Servicios urbanos	Equipamiento Educativo: preescolar, primaria y secundaria	E_EDUC
	Equipamiento cultural: biblioteca y casa de cultura	E_CULT
	Equipamiento de salud: unidad médica y urgencias	E_SALUD

	Equipamiento de comercio y abasto: tiendas de abasto, farmacias y supermercados	E_ABASTO
	Equipamiento de recreación y deporte: unidad deportiva, jardín vecinal y juegos infantiles	E_DEPOR
	Equipamiento de administración pública: oficinas de gobierno, comandancia de policía y basurero local	E_ADMON PUB
	Equipamiento de servicios urbanos: guarderías, bancos, cementerios y templos religiosos	E_SERV URB

Fuente: Elaboración propia. El nombre y los datos estadísticos de cada una de las variables se obtiene de los empleados por el INEGI, las primeras tres unidades de análisis corresponden al Censo de Población y Vivienda; y la cuarta unidad que corresponde a los equipamientos urbanos del DENU.

- Integración del conjunto de variables de habitabilidad urbana y creación de la base de datos.
- Cálculo de variables de habitabilidad urbana, para el estudio se consideraron las 181 localidades urbanas y las 622,854 viviendas que componen la ZMVT.
- Análisis de componentes principales (CP), por medio computacionales (SPSS). En esta etapa se centran y escalan las 18 variables métricas con transformación Z, para hacerlas comparables y asegurar que tengan la misma contribución al objeto de estudio. El CP permite reducir el número de variables a un dato único que posibilita una rápida lectura, el cual es denominado Índice de Habitabilidad Urbana (IHURB).

Los índices de manera general se emplean para la concentración de indicadores y para permitir una lectura más sencilla del objeto de estudio, además de ello posibilitan el diagnóstico por unidades de análisis.

- Análisis de correlación y de comunalidades **Tabla 2**. Se emplean para inspeccionar la fuerza de asociaciones e indicar el peso que tiene cada una de las variables en el objeto de estudio. En este caso las variables que corresponden a la unidad de análisis servicios básicos y de comunicaciones: servicios básicos públicos y la disponibilidad de computadora, telefonía fija, celular e internet, se consideran las variables más importantes para explicar la habitabilidad urbana en las viviendas.

Tabla 2. Método de extracción: análisis de Componentes Principales. Comunalidades

obtenidas para el Índice de Habitabilidad Urbana aplicado a la ZMVT

Variables estandarizadas	Puro		Reescalado	
	Inicial	Extracción	Inicial	Extracción
Puntuación Z: (TVIVHAB)	1	0.027	1	0.027
Puntuación Z: (VIV_CV)	1	0.025	1	0.025
Puntuación Z: (VPH_PISO)	1	0.488	1	0.488
Puntuación Z: (VPH_2YMAS)	1	0.348	1	0.348
Puntuación Z: (VPH_3YMAS)	1	0.486	1	0.486
Puntuación Z: (VPH_EXCSA)	1	0.562	1	0.562
Puntuación Z: (VPH_SERV)	1	0.474	1	0.474
Puntuación Z: (VPH_PC)	1	0.764	1	0.764
Puntuación Z: (VPH_TELEF)	1	0.767	1	0.767
Puntuación Z: (VPH_CEL)	1	0.590	1	0.590
Puntuación Z: (VPH_INTER)	1	0.792	1	0.792
Puntuación Z: (E_EDUC)	1	0.038	1	0.038
Puntuación Z: (E_CULT)	1	0.065	1	0.065
Puntuación Z: (E_SALUD)	1	0.048	1	0.048
Puntuación Z: (E_ABASTO)	1	0.266	1	0.266
Puntuación Z: (E_DEPOR)	1	0.001	1	0.001
Puntuación Z: (E_ADMON PUB)	1	0.182	1	0.182
Puntuación Z: (E_SERV URB)	1	0.141	1	0.141

Fuente: Elaboración propia, a partir de las variables seleccionadas del Censo de Población y Vivienda y del DENUÉ para el año 2020 ambos datos estadísticos se obtienen del INEGI.

7. Estratificación y mapeo de resultados. Una vez que se tiene el IHURB, se aplica el método de Dalenius y Hodges para obtener la estratificación por grados y con ello poder mapear los resultados de la ZMVT por medio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y analizar la distribución de la habitabilidad urbana en el territorio.

Tabla 3. Estratificación de las 181 localidades urbanas de la ZMVT por medio del método de

Dalenius y Hodges, 2023

GRADO			
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Muy bajo	14	7.7	7.7
Bajo	40	22.1	29.8
Medio	51	28.2	58
Alto	51	28.2	86.2
Muy alto	25	13.8	100
Total	181	100	

Fuente: Elaboración propia a partir del resultado obtenido para el Índice de Habitabilidad Urbana a través del método de componentes principales.

Resultados

Los resultados se muestran por medio de tablas y mapas cartográficos para facilitar el análisis de los datos estadísticos para cada uno de los municipios de la ZMVT, se examina de manera general las implicaciones que presenta el área metropolitana con relación a la habitabilidad urbana y se compara el resultado obtenido del IHURB con el Porcentaje de Crecimiento Poblacional de los periodos 2010-2020 para reconocer el crecimiento urbano y la distribución de la vivienda y los servicios urbanos. En la Tabla 4 se describen los datos estadísticos para los 16 municipios que integran la ZMVT y se comparan con el mapa 2 que contiene el porcentaje del crecimiento poblacional del periodo 2010-2020 de las 181 localidades urbanas para delimitar las zonas de crecimiento urbano dentro del área metropolitana:

Tabla 4. Información estadística de población para los 16 municipios de la ZMVT

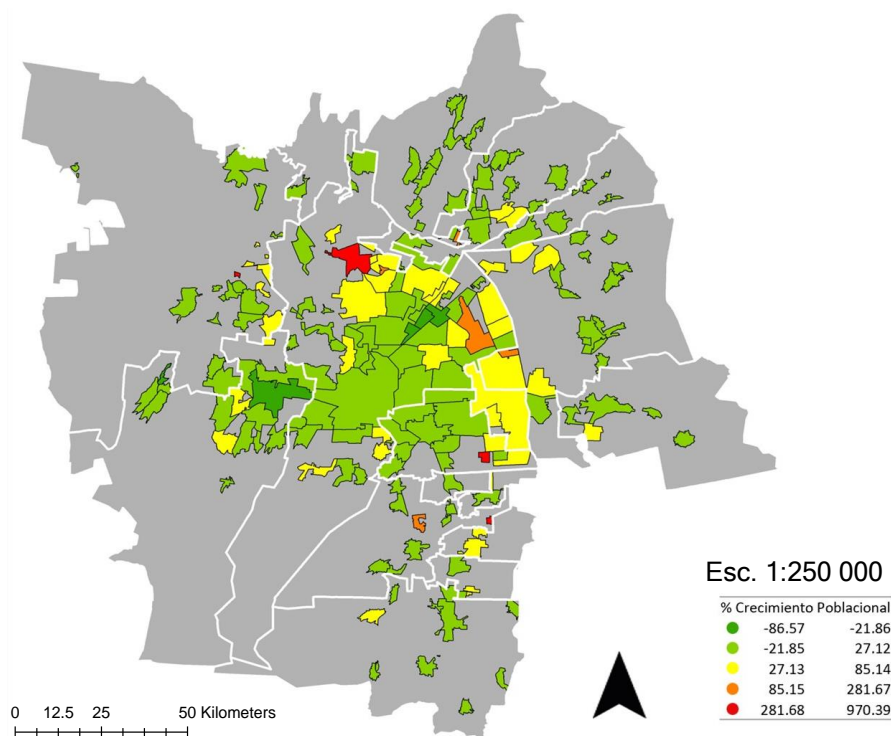
Municipio	Población total	Vivienda	km2	Densidad de Población hab/km2	% de Crecimiento Poblacional
Almoloya de Juárez	98,922	36,622	476.84	207.45	33.61
Calimaya	50,482	16,639	102.42	492.89	39.21
Chapultepec	10,663	4,569	11.5	927.22	23.9
Lerma	122,853	38,487	229.51	535.28	27.8
Metepec	234,354	73,260	67.18	3488.45	12.3
Mexicaltzingo	10,854	3,232	11.66	930.87	11.98
Ocoyoacac	54,405	14,849	137.96	394.35	11.93
Otzolotepec	61,740	17,777	113.86	542.24	21.49
Rayón	15,243	4,170	22.87	666.51	37.9
San Antonio la Isla	29,933	11,064	25.17	1189.23	43.25
San Mateo Atenco	96,415	26,181	20.87	4619.79	33.74

Temoaya	63,669	20,691	185.23	343.73	25.58
Tenango del Valle	73,583	20,470	210.02	350.36	13.15
Toluca	869,426	273,955	424.47	2048.26	8.64
Xonacatlán	42,346	11,562	53.2	795.98	9.54
Zinacantepec	170,131	49,326	308.71	551.10	24.33
Totales	2,005,019	622,854	2,401.47		

Fuente: Elaboración propia con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020. INEGI.

Por razones geográficas con base en la distribución porcentual de la población sobresale el municipio de Toluca, por ser la capital del Estado de México; pero de manera específica en la Figura 2 es posible observar que el crecimiento urbano del área metropolitana se está generando hacia la zona norte, donde confluyen los municipios de San Mateo Atenco, Metepec, Lerma y Otzolotepec, siendo las localidades de estos municipios las que presentan las mayores dinámicas de crecimiento urbano.

Figura 2. Mapa de Porcentaje de crecimiento poblacional para las 181 localidades urbanas de la ZMVT durante el periodo 2010-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020 del INEGI.

Uno de los motivos principales se debe a su ubicación geográfica ya que colindan y representan la salida hacia la Zona Metropolitana del Valle de México por lo cual la política habitacional ha contribuido a la construcción masiva de vivienda (en todos niveles: social, media, residencial) en esta zona, concentrando así el mayor número de población y vivienda, generando un crecimiento y una dinámica de cambio en los usos de suelo en los últimos 10 años.

Destacan los casos de San Antonio la Isla (43.25 %), Calimaya (39.21 %) y Rayón (37.9 %) que se configuran como los municipios que han tenido el mayor crecimiento poblacional entre 2010 y 2020, si bien no se encuentran al norte del área metropolitana, colindan con la Zona Metropolitana de Santiago Tianguistenco (ZMST) generando una dinámica de desarrollo hacia esta área metropolitana debido a la infraestructura carretera regional y a la factibilidad en política habitacional para poder construir vivienda de tipo formal e informal en casi cualquier lugar.

Venancio Flores e Iracheta Cenecorta (2015) mencionan que la posibilidad de construir vivienda en suelo de tipo urbanizable abre la posibilidad para que la iniciativa privada adquiera terrenos a bajo precio derivado de su lejanía con el centro metropolitano, creando un crecimiento urbano no consolidado para estos municipios.

La distribución poblacional se ha convertido en un reto adicional para la habitabilidad urbana, porque implica planificar y gestionar la vivienda y los servicios urbanos para un área metropolitana que crece sin orden y con variaciones en las densidades poblacionales lo que dificulta que los habitantes puedan satisfacer sus necesidades principalmente en el aspecto de servicios urbanos.

El análisis del crecimiento poblacional contribuye en la evaluación del IHURB para comparar el grado de ocupación del territorio a nivel localidad y determinar las zonas que ejercen una mayor presión del suelo en cuanto a bienes y servicios. En la **Tabla 5** se describe la concentración de las localidades urbanas por municipios a partir del resultado que obtuvieron de la evaluación de la habitabilidad urbana, en conjunto el mapa geográfico de la **Figura 3** donde se representan los resultados obtenidos en el IHURB para cada una de las 181 localidades urbanas.

Tabla 5. Grado de Habitabilidad Urbana para las localidades de los municipios de la ZMVT,

2023

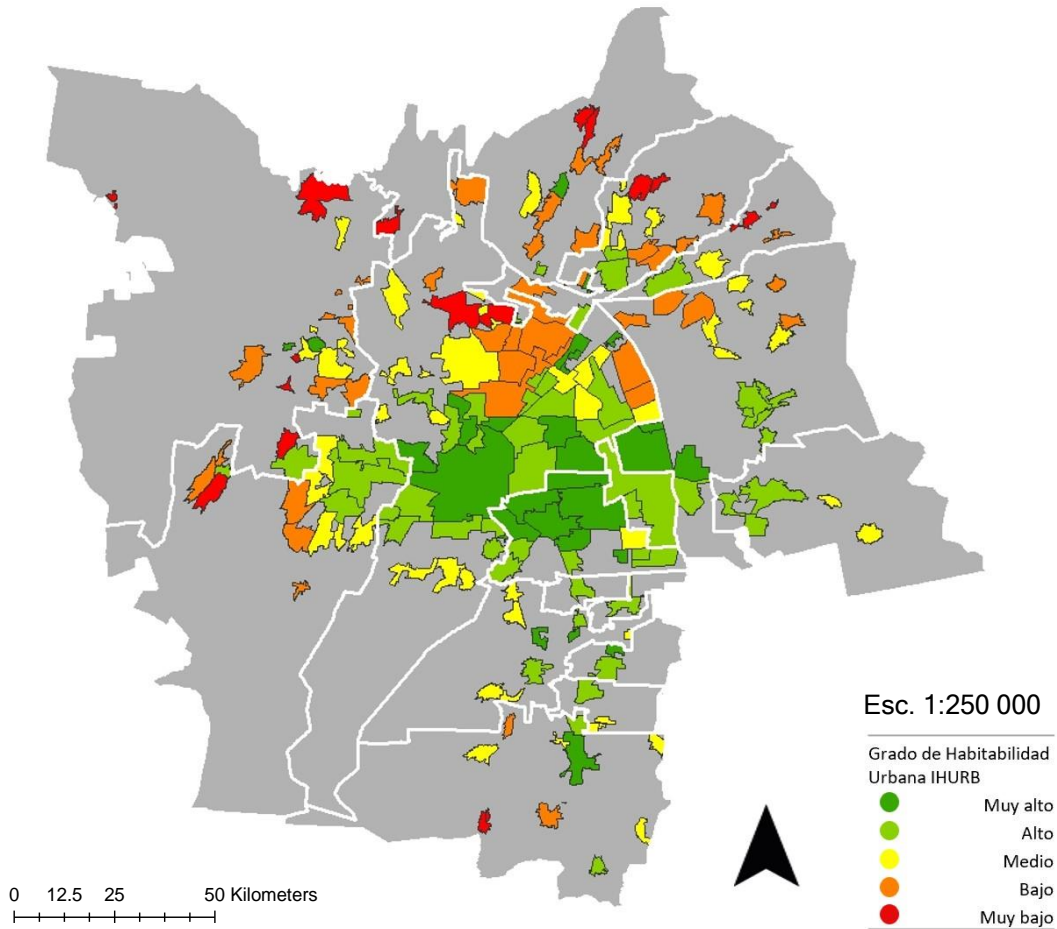
Municipio	Grado					No. de Loc urbanas
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	
Almoloya de Juárez	4	5	5	1	2	17
Calimaya	*	*	5	2	2	9
Chapultepec	*	*	*	2		2
Lerma		5	5	5	2	17
Metepec	*	*	1	5	7	13
Mexicaltzingo	*	*	*	1	*	1
Ocoyoacac	*	*	2	3	*	5
Otzolotepec	2	4	3	4	*	13
Rayón	*	*	2	1	*	3
San Antonio la Isla	*	*	*	1	1	2
San Mateo Atenco	*	*	*	2	*	2
Temoaya	3	7	1	1	2	14
Tenango del Valle	1	2	4	2	1	10
Toluca	2	11	17	15	8	53
Xonacatlán	1	1	1	1	*	4
Zinacantepec	1	5	5	5	*	16
Totales	14	40	51	51	25	181

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados obtenidos de la aplicación del método de componentes principales.

De acuerdo con los resultados, el municipio que concentra las localidades con el mayor grado de habitabilidad es Metepec, ya que de las 13 localidades que lo componen 7 de ellas tienen un grado muy alto y 5 un grado alto; asimismo San Mateo Atenco mantiene a sus 2 localidades urbanas con un grado alto; para el caso del municipio de Toluca este presenta una habitabilidad media ya que sus localidades se mantienen en los grados bajo (11), medio (17) y alto (15); por el contrario los municipios de Almoloya de Juárez y Temoaya contienen a las localidades con los grados más bajos de habitabilidad urbana.

Figura 3. Mapa del Índice de Habitabilidad Urbana para las 181 localidades urbanas de los municipios de la ZMVT, 2023

Fuente: Elaboración propia, a partir de los resultados generados por la aplicación del método de



componentes principales.

Asimismo, el mapa permite observar una dinámica que va de la mano con el crecimiento urbano, ya que las localidades del norte son las que presentan los resultados más bajos de habitabilidad urbana y responden a la zona donde se ha construido la mayor cantidad de vivienda en la última década. Presentando un problema con la distribución de los servicios urbanos ya que, si bien se ha construido vivienda, la distribución de equipamientos urbanos permanece centralizada.

La estructura territorial de la ZMVT por tanto se muestra no consolidada, ya que los municipios periféricos como Temoaya, Almoloya de Juárez, Xonacatlán, Ocoyoacac, Mexicaltzingo, Calimaya y Rayón son eminentemente rurales (80-90 % de su población es rural), por lo cual existe una amplia disponibilidad de suelo que ha derivado que estas zonas sean ideales para la localización de vivienda nuevas e industria principalmente, sin embargo los resultados del IHURB constatan que dichos municipios han al cambiar su dinámica de tipo rural a una urbana están sufriendo problemas de habitabilidad ya sus localidades son las

que tiene los porcentajes más bajos, lo cual se manifiesta en un acceso limitado a los servicios urbanos y por tanto en viviendas inadecuadas.

En términos de política habitacional es posible observar una falta de contemplación sobre la habitabilidad urbana; los resultados exhiben que los cambios en la normativa para poder construir vivienda en suelo de tipo urbanizable (antes del 2001 solo se podía construir vivienda en suelo de tipo urbano) ha ocasionado un alejamiento de la dimensión social (Pedrotti, 2015). Como consecuencia de estos cambios Sánchez Corral (2012) menciona la construcción de vivienda en lugares cada vez más alejadas de las zonas centrales, promueve la expansión de la mancha urbana, implicando mayores costos de infraestructura, de tierra, de abastecimiento de servicios, equipamiento y una pérdida en la calidad de los materiales y dimensiones de la vivienda; por dejar de percibirla como un elemento más del territorio.

En este sentido los impactos de la vivienda en el territorio se evidencian por medio del papel fundamental que juega la ubicación y el rango de población que presenta cada una de las localidades. El IHURB muestra dicha dinámica ya que las localidades periféricas son las que presentan los mayores cambios poblacionales y de construcción de vivienda, pero al mismo tiempo son las áreas que en su mayoría no cuentan con los servicios urbanos básicos.

Correlación entre variables

En este sentido, el índice de habitabilidad urbana se asocia con el crecimiento poblacional, para comprender que densidades muy altas indicaran un poblamiento intenso y con ello mayores presiones sobre el suelo y los recursos de servicios urbanos.

Los resultados para cada una de las 18 variables indica lo siguiente, en la ZMVT las variables mejor puntuadas son las que hacen referencia a la vivienda, en consonancia con el apartado teórico se reconoce que dentro de la normativa mexicana los elementos de habitabilidad se encuentran únicamente contenidos en la vivienda, por ello son los que obtienen las mejores puntuaciones, en lo que respecta a los servicios urbanos si bien se cuenta con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano por parte de la Secretaría del Desarrollo Social (SEDESOL, 2021) donde se establecen los elementos mínimos que debe contener una localidad, dentro de la normativa y la política habitacional este apartado solo aparece de forma descriptiva, constatando una vez más lo que establece la teoría, ya que los resultados más bajos son para la unidad de análisis *servicios urbanos*.

De manera particular las variables que contienen los mayores porcentajes son: materiales constructivos de la vivienda (99.8 %), viviendas con disponibilidad de sanitario (95.8 %) y viviendas con disponibilidad de servicios básicos: agua

entubada, energía eléctrica y drenaje (95.7 %), dichos elementos se encuentran establecidos como fundamentales dentro de la Ley de Vivienda (2019). Sin embargo, dentro de la Ley también se detalla que la vivienda deberá de constar con dos dormitorios y más para evitar problemas de hacinamiento, en el caso de la ZMVT solo el 72.6 % de las viviendas cumplen con este requisito, y el 82.6 % de ellas cuenta con 3 cuartos y más.

Con relación a la unidad de análisis de *servicios de comunicaciones*, son las variables de habitabilidad urbana más recientes ya que refieren a las tecnologías, las cuales durante la pandemia y posterior a ella se han vuelto cada vez más indispensables al permitir llevar a cabo las actividades diarias de la sociedad en su conjunto. En cuanto a sus resultados se muestran heterogéneos, la disponibilidad de computadora obtiene un 32.6 %, la de teléfono fijo un 27.3 %, el celular 86.1 % y el internet en el hogar 43.9 %; el celular se vuelve la tecnología más usada dentro de la ZMVT al ser también la más práctica y de más fácil adquisición. En cuanto al internet, es un servicio particular y por ello la cobertura está sujeta a empresas privadas, por lo cual las zonas periféricas tienden a presentar una menor cobertura de este servicio.

Para el rubro de los servicios urbanos, la ZMVT presenta un problema, de acuerdo con lo estipulado por el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, ninguna de las localidades logra tener una cobertura total de servicios urbanos, aunque las cabeceras municipales: Toluca de Lerdo, Metepec, Almoloya de Juárez, Rayón, Temoaya y Tenango del Valle mantienen una cobertura de más del 70 %. No obstante, los resultados son preocupantes ya que los porcentajes generales de la ZMVT son los siguientes: educativo 21.2 %; cultural 5.3 %; salud 5.9 %; abasto 32.7 %; deportivo 3.6 %; administración pública 11.3 % y servicios urbanos 31.8 %.

Los principales problemas se observan en el sector cultural, de salud y deportivo, siendo de los servicios urbanos que actualmente tienen una relevancia para el mantenimiento de la sanidad dentro de los territorios. En general se denota una centralidad sobre los servicios urbanos, el factor explicativo es la localización que otorga mejores condiciones de vida, confirmando el argumento de la economía urbana, donde se menciona que los centros urbanos son los de mayor accesibilidad y cobertura de servicios (Ávila Flores *et al.*, 2018).

Los resultados de la presente investigación evidencian coincidencias con la perspectiva histórica y con los antecedentes teórico-conceptuales sobre el desarrollo de las áreas metropolitanas y con las condiciones de habitabilidad urbana relacionadas a la vivienda y la política habitacional.

Se observa como una aportación significativa la obtención de un dato único (IHURB) porque permite una lectura rápida y analizar más de dos variables en un

mismo momento, logrando así contribuir con datos actualizados y relacionados de manera cuantitativa para realizar monitoreos temporales sobre la habitabilidad urbana en la ZMVT en el futuro.

Finalmente, los niveles de complejidad no se limitan a las cuestiones morfológicas, además se requiere la contribución de estudios de las ciencias sociales y humanidades que abordan variables cualitativas sobre la habitabilidad urbana.

Conclusiones

La combinación de análisis sobre densidad, crecimiento poblacional y habitabilidad urbana admite un reconocimiento del territorio mediante el cual es posible dirigir acciones encaminadas a la redensificación de las localidades urbanas como una medida para contener el crecimiento urbano que se presenta de manera desordenada en el territorio.

El empleo del método de componentes principales para llevar a cabo el cálculo del índice de habitabilidad urbana para las distintas localidades urbanas que integran un mismo territorio se muestra pertinente por dos razones: la primera de ellas, conceptual porque la habitabilidad urbana es un fenómeno complejo y multidimensional que muestra diversas formas de expresión, una de ellas la contemplada dentro de este estudio, la física. La segunda por razones programáticas ya que la aplicación y uso de variables facilita la recolección y el análisis de datos, así como la facilidad de réplica y evaluación tanto en tiempo como en espacio.

Algunas claves podrían estar asociadas a la metodología y empleo de Componentes Principales de la habitabilidad urbana que permita a futuro proponer estrategias en la política habitacional sobre la mejora en la distribución y localización de la vivienda en el territorio.

El empleo y la integración de programas estadísticos y de georreferencia contribuyen al procesamiento de las variables de una manera más precisa y al fortalecimiento de los estudios teóricos. La aplicación del IHURB a un caso de estudio en específico permite mostrar la variedad de contextos que existen dentro de un mismo territorio, además de ello se vislumbra que la metodología es viable para realizar comparativos entre localidades urbanas de otras zonas metropolitanas. Si bien se reconoce que es un método cuantitativo funciona como preámbulo para mostrar el panorama general a partir del cual se puedan crear casos de estudio específicos o que integren aspectos cualitativos para comprender a detalle las distintas realidades de la vivienda dentro de una zona metropolitana.

En lo que respecta a las políticas habitacionales, se observa necesario disponer de instrumentos analíticos que permitan sintetizar la complejidad conceptual de la habitabilidad urbana en una medida resumen que posibilite ordenar y diferenciar las localidades urbanas, según la intensidad de las privaciones que afectan a cada una de las poblaciones que componen la zona metropolitana.

Finalmente se exhibe la pertinencia de poder incorporar estrategias que puedan ser aplicadas dentro de los programas de políticas habitacionales, ya que el desglose por unidad de análisis permite mostrar deficiencias en cuanto a servicios urbanos de manera puntual para cada una de las distintas localidades que componen el área metropolitana, brindando un apoyo al detectar las zonas más afectadas y sus posibles soluciones.

Agradecimientos y anexos

Este trabajo fue apoyado por el Programa Investigadoras e Investigadores COMECYT EDOMEX 2023, y es parte del proyecto de investigación: Gobernanza y habitabilidad urbana en el Estado de México. Un análisis de la vivienda desde la modelística socioterritorial.

Un agradecimiento especial al Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad sede Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMéx.

Referencias

- Alcalá, L. P. (2007). Dimensiones urbanas del problema habitacional. El caso de la ciudad de Resistencia, Argentina. *INVI*, 35-68.
- Arboit, M. E. y Maglione, D. S. (2022). Análisis de componentes principales de la morfología urbano edilicia del área metropolitana de Mendoza, Argentina. *Revista Urbano*, 106-121.
- Ávila Flores, O., Franco Sánchez, L. y García Benítez, M. (2016). Las condiciones de habitabilidad en dos zonas metropolitanas de la megalópolis de México. *21° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México* (pp. 1-25). AMECIDER - ITM.
- Ávila Flores, O., García Benítez, M., Franco Sánchez, L. M. y Urzueguía Mondragón, M. (2018). Servicios Complementarios de la habitabilidad en las viviendas de la Zona Metropolitana de Toluca, México. *Revista Iberoamericana de Estudios Municipales*, (17), 103-129.
- Casals, M. T., Arcas, J. A. y Cuchí, A. B. (2013). Aproximación a una habitabilidad articulada desde la sostenibilidad. Raíces teóricas y caminos por andar. *INVI*, 28(77), 193-226. <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62470>
- Diario Oficial de la Federación. (14 de mayo de 2019). *Ley de Vivienda*. Comisión Nacional de Vivienda. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lviv.htm>
- Diario Oficial de la Federación. (1 de junio de 2021). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. DOF. Secretaría de Gobernación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgahotdu.htm>
- GEM. (7 de julio de 2023). *Sistema Estatal de Información Urbana, Metropolitana y Vivienda*. Gobierno del Estado de México. <https://seiumevi.edomex.gob.mx/SIGZonasMetropolitanas/PEIM/descriptiva.do>
-

- INEGI. (2003). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Perfil sociodemográfico del área metropolitana de Toluca: XII Censo General de Población y Vivienda 2000-2003: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825497095/702825497095_2.pdf
- INEGI. (6 de mayo de 2021). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica. <https://www.inegi.org.mx/>
- INEGI. (10 de septiembre de 2021). *Marco Geoestadístico*. Marco Geoestadístico Nacional. <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>
- Johnson, R. y Wichern, D. (1998). *Applied multivariate statistical analysis*. Pearson. Prentice Hall.
- Landázuri, A. M. y Mercado, S. (2004). Algunos factores físicos y psicológicos relacionados con la habitabilidad interna de la vivienda. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 5(1-2), 89-113. https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_e.pdf
- López, M. y Gutiérrez, L. (2019). Como realizar e interpretar un análisis factorial exploratorio utilizando SPSS. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 1-14. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.227057>
- Monkkonen, P. y Giottonini, P. (2017). Repensar la contención urbana en México. Del control del crecimiento a la promoción del crecimiento de calidad. En J. A. Montejano Escamilla, C. A. Caudillo Cos y C. Anzaldo Gómez, *Densidad, Diversidad y Policentrismo: ¿planeando ciudades más sustentables?* (pp. 143-166). CentroGEO. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial.
- ONU - HABITAT. (12 de abril de 2020). *ONU HABITAT. Por un mejor futuro urbano*. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/vivienda-y-covid19>
- Pedrotti, C. I. (2015). *Calidad residencial y condiciones de producción en la vivienda social promovida por el sector privado. Zona metropolitana de Toluca, 2001-2011* [Tesis de Doctorado]. Programa Universitario de Estudios Sobre la Ciudad; Universidad Nacional Autónoma de México; INFONAVIT.
- Rodríguez Espinosa, C., Pérez Muzquiz, E. E., García Espinosa, S. y Bedolla Arroyo, J. A. (2020). Políticas públicas y su impacto en la habitabilidad de la vivienda rururbana del nororiente de Morelia, Michoacán. En J. E. De Hoyos Martínez, J. Jiménez Jiménez, L. Romero Guzmán, A. Álvarez Vallejo y J. E. Valdés Garcés, *Bioconstrucción para la vivienda. Pensamientos y técnicas* (pp. 103-118). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Salinas, L. y Pardo, A. M. (2016). Vivienda de interés social y habitabilidad en la periferia de la ZMCM. *Congreso internacional Madrid 2016*. Contested cities.
- Sánchez Bernal, A. y Rosas Arellano, J. (2021). Habitabilidad y políticas para el semi-confinamiento por COVID-19 en la Zona Metropolitana de Guadalajara. En A. Ziccardi Contigiani, *Habitabilidad, entorno urbano y distanciamiento social: una investigación en ocho ciudades mexicanas durante COVID-19* (pp. 91-116). Instituto de Investigaciones Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez Corral, J. (2012). *La vivienda social en México. ¿Pasado - Presente - Futuro?* JSa; Sistema Nacional de Creadores de Arte Emisión.
- Secretaría de Gobernación. (22 de febrero de 2022). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Gobierno de México. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>
- SEDESOL. (25 de mayo de 2021). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano*. Secretaría de Desarrollo Social. <https://es.slideshare.net/slideshow/sedesol-normativa-equipamiento-urbano/72680355#5>
- Torres Pérez, M. E. (2015). Habitabilidad urbana: consideraciones desde la vivienda. En R. Valladares Anguiano, *Diversas visiones de la habitabilidad* (pp. 185-212). Red Nacional de Investigación Urbana.
- Torres Pérez, M. E. (2020). Vivienda y periferia urbana: habitabilidad y desarrollo sostenible en Mérida, Yucatán. *Carta Económica Regional*, (125), 145-174.
-

- Venancio Flores, A. e Iracheta Cenecorta, A. (2015). Gobernanza metropolitana como estrategia para planificar y gestionar el desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. *Revista de Estudios Regionales*, 91-118.
- Ziccardi Contigiani, A. (2015). *Como viven los mexicanos. Análisis regional de las condiciones de habitabilidad de la vivienda. Encuesta Nacional sobre las Condiciones de Habitabilidad de la Vivienda*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ziccardi Contigiani, A. (2021). *Habitabilidad, entorno urbano y distanciamiento social: una investigación en ocho ciudades mexicanas durante COVID-19*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales.
- Ziccardi, A. y González, A. (2015). *Habitabilidad y política de vivienda en México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad.
- Zulaica, L. y Celemin, J. (2008). Análisis territorial de las condiciones de habitabilidad en el periurbano de la ciudad de Mar del Plata (Argentina), a partir de la construcción de un índice y de la aplicación de métodos de asociación espacial. *Geografía Norte Grande*, (41), 129-146. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022008000300007>