

TEMAS METROPOLITANOS SELECTOS

Territorio,
derechos urbanos
y vivienda




COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA

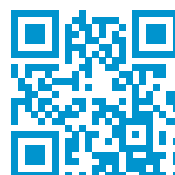
Juan Andrés Sánchez García
Eunice del Carmen García García
Ma. Guadalupe Noemi Uehara Guerrero
(coordinadores)

Temas metropolitanos selectos.
Territorio, derechos urbanos y vivienda



Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico de calidad en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación de pares ciegos externos, autenticación antiplagio, comités y ética editorial, acceso abierto, métricas, campaña de promoción, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Cada libro de la Colección Ciencia e Investigación es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos y autenticación antiplagio. Invitamos a ver el proceso de dictaminación transparentado, así como la consulta del libro en Acceso Abierto.



www.comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.156](https://doi.org/10.52501/cc.156)




**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

CC+
COLECCIÓN
CIENCIA e
INVESTIGACIÓN

Temas metropolitanos selectos.
Territorio, derechos urbanos y vivienda

Juan Andrés Sánchez García
Eunice Del Carmen García García
Ma. Guadalupe Noemi Uehara Guerrero
(coordinadores)



Temas metropolitanos selectos : territorio, derechos urbanos y vivienda / coordinadores
Juan Andrés Sánchez García, Eunice del Carmen García García, Ma. Guadalupe Noemi
Uehara Guerrero.—Ciudad de México: Comunicación Científica, 2023.

285 páginas: fotografías, mapas; 23 x 17 centímetros

ISBN 978-607-59926-1-7

DOI 10.52501/cc.156

1. Áreas metropolitanas. 2. Urbanización. I. Sánchez, García, Juan Andrés, coordinador.
II. García García, Eunice del Carmen, coordinadora. III. Uehara Guerrero, Ma. Guada-
lupe Noemi, coordinadora.

LC: HT334.M6 T46

DEWEY: 307.760972 T46

La titularidad de los derechos patrimoniales de esta obra pertenece a los coordi-
nadores D.R. Juan Andrés Sánchez García, Eunice del Carmen García García, Ma.
Guadalupe Noemi Uehara Guerrero, 2023. Su uso se rige por una licencia Creative
Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional, [https://creativecommons.org/licenses/
by-nc-nd/4.0/legalcode.es](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es)

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2023

Diseño de portada: • Interiores:



D.R. © Ediciones Comunicación Científica S.A. de C.V., 2024

Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400

Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México,

Tel. (52) 55 5696-6541 • móvil: (52) 55 4516 2170

info@comunicacion-cientifica.com • www.comunicacion-cientifica.com

 [comunicacioncientificapublicaciones](https://www.facebook.com/comunicacioncientificapublicaciones)  [@ComunidadCient2](https://twitter.com/ComunidadCient2)

ISBN 978-607-59926-1-7

DOI 10.52501/cc.156



**Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos.
El proceso transparentado puede consultarse, así como el libro en acceso
abierto, en <https://doi.org/10.52501/cc.156>**

Índice

<i>Introducción</i>	11
-------------------------------	----

PRIMERA PARTE TERRITORIO

I. <i>Hacia una urbanometría en la investigación del territorio; reflexión y aplicación multidisciplinar en la heterogeneidad y dependencias de la Zona Metropolitana de Xalapa,</i> Juan Andrés Sánchez García, Ángel Fernando Argüello Ortiz, Darío Fabián Hernández González, Ángel Juan Sánchez García, Erika Viridiana Rios Aburto	17
II. <i>La arquitectura escolar: su incidencia en la morfología de ciudades de Veracruz,</i> Eunice del Carmen García García, Eva Acosta Pérez, Arturo Velázquez Ruiz	34
III. <i>Exposición de las Regiones Metropolitanas del Estado de Veracruz, México, a eventos climáticos extremos,</i> Leonardo Daniel Rodríguez Hernández, Pedro Martínez Olivarez	48

IV. <i>Riesgo y sustentabilidad en la planificación y gestión urbana: el caso de la Región Metropolitana de Campina Grande, Paraíba (Brasil)</i> , Kainara Lira dos Anjos, Clara Barbosa Soares, Maria Eugênia Valença, Gabriela do Vale Cabral	70
V. <i>La metamorfosis de la ciudad. Hacia una ciudad relacional y gaseosa</i> , Emmanuele Lo Giudice	93
SEGUNDA PARTE DERECHOS HUMANOS	
VI. <i>Hacia mejores condiciones urbanas y territoriales en la Zona Metropolitana Xalapa. Gobernanza metropolitana basada en el acuerdo administrativo consensuado</i> , Daniel Rolando Martí Capitanachi, María Concepción Chong Garduño, Anabell Muñoz Hernández	117
VII. <i>Asentamientos irregulares en periferias urbanas, geografía de oportunidades para el mercado inmobiliario. El caso de Xalapa, Veracruz, Ma.</i> Guadalupe Noemi Uehara Guerrero, Juan Andrés Sánchez García, Ezequiel Melgarejo Ochoa, Denis Linares de la O.	141
VIII. <i>Vacios urbanos y espacio público</i> , Arturo Velázquez Ruiz, Daniel Rolando Martí Capitanachi, Ramón Guillermo Segura Contreras	171
IX. <i>La infraestructura verde y azul, respuesta a la articulación territorial y sustentable de las comarcas; caso del Valle de Guatiguará en Colombia</i> , Ester Higuera García, Elisa Pozo Menéndez, Belén Moneo Fenduchi, Jeff Miller Brock	187

TERCERA PARTE
VIVIENDA

X. <i>Impresión 3D: Alternativa para grupos de bajos ingresos en zonas metropolitanas</i> , Luisylvania Auxiliadora García Jiménez, Ma. Guadalupe Noemí Uehara Guerrero, Juan Andrés Sánchez García	229
XI. <i>Casa Coatepec, Veracruz. El patio como elemento estructurador</i> , Eva Acosta Pérez, María Concepción Chong Garduño, Margarita Beatriz González Montiel	249
XII. <i>La vivienda subterránea: su evolución histórica ante las necesidades sociosgeográficas y culturales</i> , Ramón Guillermo Segura Contreras	263
<i>Conclusiones</i>	275
<i>Sobre los autores</i>	276

Introducción

En el presente libro se publican los trabajos especializados, originales e inéditos del Cuerpo Académico Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo (UVCA-452), referidos al sistema habitacional a la ciudad y al territorio construido desde una perspectiva transversal de los derechos urbanos. El contenido de *Temas metropolitanos selectos. Territorio, derechos urbanos y vivienda* engloba estudios del urbanismo, la ecología urbana, la ordenación urbana, la infraestructura verde, política de vivienda, tecnología 3D, análisis del mercado y el sector inmobiliario, entre otros que fueron analizados desde una perspectiva multidisciplinar y transversal de derechos humanos.

En la primera parte se publican los trabajos especializados en la ciudad y las sociedades que las habitan, la relación entre sí y su repercusión territorial urbana. El capítulo “Desigualdad económica en el territorio de la Zona Metropolitana de Xalapa” muestra cómo los modelos estadísticos y matemáticos son herramienta base para cuantificar transformaciones urbanas. El estudio “Exposición de las regiones metropolitanas del Estado de Veracruz, México, a eventos climáticos extremos” identifica y plantea las bases para el diseño, planeación, gestión de estrategias y acciones para reducir el riesgo en los componentes sociales, económicos y ambientales en las regiones metropolitanas.

El capítulo “Riesgo y sustentabilidad en la planificación y gestión urbana: el caso de la Región Metropolitana de Campina Grande, Paraíba (Brasil)” analiza los fenómenos ambientales derivados del cambio climático y los diferentes impactos ambientales que se presentan en el territorio brasileño, y plantea acciones para mitigar los riesgos ambientales para el sector públi-

co y privado. El capítulo “La arquitectura escolar: su incidencia en la morfología de ciudades de Veracruz” utiliza la historiografía como método de análisis poniendo en valor el período del movimiento moderno en México en el que se impulsó el sector educativo y su impacto en el planeamiento urbano.

En la sección de “Derechos urbanos” se presentan decisiones regulatorias de procesos involucrados en las formas de hacer ciudad. La investigación “Hacia mejores condiciones urbanas y territoriales en la Zona Metropolitana Xalapa. Gobernanza metropolitana basada en el acuerdo administrativo consensuado” exhibe la carencia de políticas públicas intermunicipales en temas conjuntos como la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, la movilidad, el desarrollo regional y su ordenamiento territorial.

Por otro lado, el capítulo “Asentamientos irregulares en periferias urbanas; geografía de oportunidades para el mercado inmobiliario. El caso de Xalapa, Veracruz” presenta el estudio de ocho colonias que surgieron en el marco de la ilegalidad con la bandera de dotación de suelo, para los grupos que presentan vulnerabilidad económica y que transitaron de la invasión del territorio hasta la consolidación como entorno urbano. La investigación “La infraestructura verde y azul. Respuesta a la articulación territorial y sustentable de las comarcas. Caso del Valle de Guatimar en Colombia” presenta una herramienta estratégica para conseguir una mejor interconexión en los territorios naturales y urbanos, que potencia la conservación de la naturaleza y fomento de la sostenibilidad urbana.

En la sección de “Vivienda” se presenta investigación e innovación en el sistema habitacional. El capítulo “Impresión 3D: Alternativa para grupos de bajos ingresos en zonas metropolitanas” parte del análisis de las políticas de vivienda en las que se presume priorizar con la asequibilidad de vivienda a grupos sociales de bajos ingresos presentándose la impresión tridimensional de viviendas, como una alternativa ante la problemática de rezago habitacional existente para este sector. En el capítulo “Casa Coatepec, Veracruz. El patio como elemento estructurador”, se presenta el patio como espacio que juega un papel protagónico en la vivienda por su función como sistema de ventilación y asoleamiento para lograr el confort ambiental.

El capítulo “La vivienda subterránea: su evolución histórica ante las necesidades sociogeográficas y culturales” reconstruye la idea de cómo el espacio subterráneo ha sido un elemento urbano para resolver la habitabilidad de la vivienda a través de la historia, y muestra las tipologías, propiedades y condiciones del subsuelo que permiten tener alternativas para poder responder a cómo debe ser la vivienda en el siglo XXI.

El ritmo de urbanización presenta grandes desafíos y requiere de estudios que coadyuven a plantear alternativas estratégicas que beneficien a las grandes masas para salir del *impasse* urbano en el que se encuentra el entorno construido de territorios urbanos, semiurbanos y rurales. El lector tiene en sus manos investigaciones basadas en evidencias. Nuestra labor como docentes e investigadores es incansable, estructuramos nuestro trabajo en torno a la Arquitectura y el Urbanismo para el Desarrollo.

Los coordinadores

Primera parte
TERRITORIO

I. Hacia una urbanometría en la investigación del territorio; reflexión y aplicación multidisciplinaria en la heterogeneidad y dependencias de la Zona Metropolitana de Xalapa

JUAN ANDRÉS SÁNCHEZ GARCÍA¹

ÁNGEL FERNANDO ARGÜELLO ORTÍZ²

DARÍO FABIÁN HERNÁNDEZ GONZÁLEZ³

ÁNGEL JUAN SÁNCHEZ GARCÍA⁴

ERIKA VIRIDIANA RÍOS ABURTO⁵

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.01>

Resumen

La ciudad y el territorio presentan retos intelectuales bastante amplios y complejos que pertenecen al estudio en la disciplina del urbanismo. No obstante, no se pretende demeritar los trabajos, técnicas y metodologías, sino mostrar que la ayuda de un diálogo disciplinar dota al investigador en urbanismo y al estudiante lo ayuda a visualizar los fenómenos urbanos, desde otra perspectiva, y a mantener un vocabulario distinto que permita validar los estudios en el territorio.

Este trabajo tiene como objetivo reflexionar e inducir al lector a una forma de visualizar al urbanismo, con miras a expresar lo que acontece en el territorio de una forma medible y cuantitativa y que asigne un argumento a la expresión urbana bajo la búsqueda de nuevas herramientas híbridas

¹ Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura-Xalapa, de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2217-2711>

² Doctor en Finanzas Públicas. Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3909-9653>

³ Investigador Académico del Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales (IISES) de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1471-6205>

⁴ Doctor en Inteligencia Artificial. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana, México. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2917-2960>

⁵ Estudiante de Arquitectura. Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9369-095X>

que ayuden a encaminar procedimientos de estudios urbanos mediante los principios de la generación de una urbanometría en la investigación.

También se muestra en el artículo una perspectiva en donde los modelos estadísticos y fórmulas matemáticas han ayudado a entender lo que acontece en el territorio a través de diferentes variables y que permite evidenciar una intensión de cuantificar transformaciones urbanas encaminados hacia un diálogo disciplinar.

Palabras clave: *Ciudad, Urbanometría, Estadística aplicada, Economía urbana.*

Introducción

El urbanismo como disciplina quizás no debiera verse a partir de sus limitantes para analizar el territorio, sino que el diálogo disciplinar permite tener un abanico de posibilidades para analizar, sintetizar y explicar las dinámicas que acontecen en él. Por ello, entablar un bagaje de conceptos, metodologías y vocabulario desencadena nuevas perspectivas y estudiar los fenómenos urbanos con la mirada holística, integral, y multidisciplinar, que sea capaz de interpretar la complejidad de la realidad.

Se parte del concepto de *disciplina* entendida para este trabajo como una categoría del conocimiento científico o un área especializada en que se basan las ciencias, y que se caracteriza por ser independiente, tener su propio lenguaje, conceptos, técnicas o metodologías que suelen ser muy particulares. Por ende, cada disciplina profesa casos de estudio puntuales según sus intereses, ya que aplica los procedimientos necesarios para darse a entender a su comunidad científica y académica, pero debe criticarse si el conocimiento adquirido es rebasado por las necesidades científicas y epistemológicas o ésta tiene técnicas obsoletas y carentes para analizar y explicar los nuevos retos de su propia disciplina; en otras palabras cuestionar lo que sucede cuando la disciplina ya no puede formular nuevos procedimientos y se vuelven totalmente repetitivos cambiando sólo los casos de estudios para convertirse en el clasicismo de las ciencias. [Sánchez García, 2021, p. 90]

Ante esta perspectiva, es cuestionable también que la enseñanza en la academia y el trasladado a la investigación han mantenido una postura de análisis, donde se ha optado por conservar una estructura analítica y no de síntesis (Maldonado, 2015), donde aun en las disciplinas no voltean a ver las bondades del diálogo disciplinar, por lo que se visualiza un panoramna donde la fragmentación entre disciplinas se hace más evidente. Por tal motivo, se evidencia la necesidad de metodologías y técnicas que abonen a disciplinas como el urbanismo, para evitar que la ciencia no sea asilada y generar conocimiento nuevo en un vínculo entre disciplinas, formando un conocimiento de síntesis y de integración, como refiere Carlos Maldonado (2015), y donde hoy se pugna por la *interdisciplinariedad*.

Existen también planteamientos y discusiones que, para efectos actuales, no son necesarios continuar estableciendo, por ejemplo, la arquitectura, como disciplina aislada, debiera estudiarse desde las *ciencias del hábitat*; la geografía como *ciencias de la tierra*; psicología como *ciencias cognitivas*; medicina como *ciencias de la salud*, entre otras. El *urbanismo* como disciplina, pareciera ser la única manera de ver la *ciudad* como objeto de estudio, siendo una visión muy parcial de una realidad tan compleja que amerita dialogar con todas aquellas disciplinas que interpretan el fenómeno urbano y que incluso tiende a referirse a ciencias de la ciudad como este gran abanico que necesita ser explorado para explicar los acontecimientos de esta disciplina. [Sánchez García, 2021, p. 90]

El urbanismo actual ya no estudia a la ciudad como objeto, ya que ni siquiera es posible definir el propio concepto de *ciudad*. Tema que ha sido discusión desde los griegos y que del que cada disciplina ha conservado su propia visión, como refiere Reynoso (2010, p. 5): “eso no es ni técnicamente posible ni formalmente necesario”. Ahora es necesario dar cabida a problemas y fenómenos dentro de la ciudad que no es posible analizar si no se pide la ayuda de otras disciplinas, de manera que los aportes metodológicos de otras áreas son los que favorecen a este trabajo.

En miras de buscar un punto de vista claro en la investigación en el urbanismo, se presenta una mirada de la urbanometría como una manera de medir las magnitudes de las ciudades, y con el diálogo disciplinar se buscan las distintas maneras que ayudan a sintetizar fenómenos territoria-

les para evaluar características propias de la ciudad. Con ello no se emite que el urbanismo esté en un estancamiento científico sin propuestas nuevas o contemporáneas, sino que se puede robustecer la manera en que se analizan los fenómenos urbanos a través de la numerología, visualizando que ha llamado la atención un reingreso a la Geografía cuantitativa relacionada con la ciencia de la localización y distribución de fenómenos en la superficie o la ciencia de las relaciones espaciales.

En este análisis se parte de que el territorio muestra diversas estructuras urbanas que presentan diferentes configuraciones espaciales como concentraciones, dispersiones, núcleos, entre otros elementos, y han sido estudiados a través de fenómenos como la gentrificación o la desigualdad espacial en zonas perirurbanas, lo que muestra que el estudio espacial ayuda a visualizar el comportamiento estructural de las ciudades desde diversos enfoques. Uno de ellos se visualiza desde la Economía, donde se pueden medir las diferencias económicas en el territorio presentando regiones distintivas, de manera especial, develando algunos fenómenos de organización espacial como dispersiones, concentraciones o estructuras que forman tendencias para evaluar las ciudades, para lo cual se requiere de disciplinas como la estadística que basa sus estudios en cálculos de probabilidades.

La estadística —que dialoga con el urbanismo— es una disciplina que basa su inferencia en datos obtenidos, pero que, al ser referenciados, dan un sentido a los fenómenos territoriales para trabajar con modelos, y con ello aportar a investigaciones interdisciplinarias en escenarios basados en la probabilidad, para que con esto se pueda argumentar y sustentar el posicionamiento de la búsqueda de una urbanometría.

Análisis urbanométrico del territorio; Zona Metropolitana de Xalapa

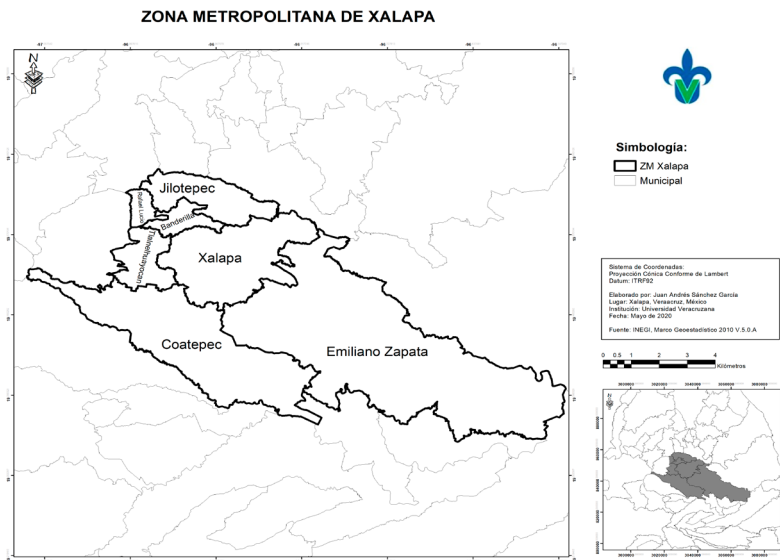
Al aplicar la estadística en el estudio del territorio, aparece el análisis espacial que está basado en la estadística espacial, que es un enfoque que agrupa técnicas y herramientas que ayudan a comprender las entidades o unidades espaciales cuyas propiedades son topológicas, geométricas o geográficas. Este enfoque incluye métodos aplicados, directamente, en temas que tienen

que ver con el concepto de *espacio* para construir estructuras de diferente complejidad. Este enfoque está ayudado de información geográfica y que comúnmente se utiliza para referir a la *geoestadística*.

El área de estudio se ve reflejada en la Zona Metropolitana de Xalapa, definida en año 2004 por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Consejo Nacional de Población (CONAPO) y por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estas instituciones publicaron el libro *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México* (CONAPO, SEDESOL, INEGI, 2012), cuya complejidad radica en la combinación de diferentes municipios, escalas territoriales y sobre todo en la contracción de actividades económicas, por lo que el desafío del ámbito metropolitano requiere involucrar a diferentes niveles de gobierno.

La Zona Metropolitana de Xalapa está compuesta por siete municipios: Xalapa, Emiliano Zapata, Coatepec, Banderilla, Rafael Lucio, Tlalnahuayocan y Jilotepec, los cuales muestran discrepancias en cuanto a concentraciones y tamaño de municipios, lo que vuelve a la zona heterogénea, espacialmente, y digna de analizar, como se muestra en la siguiente figura.

Mapa 1. Población territorial de estudio: Zona Metropolitana de Xalapa dividida en siete municipios



Fuente: Autores (2022), basado en el marco geoestadístico 2020.

Para explicar la heterogeneidad se muestran los sujetos estadísticos que se miden en este capítulo, y para ello se retoma el concepto de *unidad espacial* que, para este trabajo, es la unidad de análisis ubicada en el territorio en forma de punto, línea o polígono, por lo que se han clasificado en diferentes estratos para obtener información cuando se comparen entre ellos, de la siguiente manera:

Bajo la figura mostrada anteriormente, a diferentes escalas, se encuentran las actividades económicas que están retomadas del ejercicio taxonómico, basado en la clasificación propuesta por Nelson (1995): *A Service Classification of American Cities*, para determinar la función económica de una localidad. Para ello se ha ajustado la clasificación de la Población Económicamente Activa (PEA), por rama de actividad en los censos económicos a partir de 2009, proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y utilizando su propia clasificación de actividades económicas, se ha propuesto comparar y apreciar los cambios que el territorio ha experimentado en sus funciones económicas predominantes, o bien visualizar la estabilidad en la misma categoría durante un periodo de tiempo (Aguilar, Gratzbord y Sánchez Crispín, 1996).

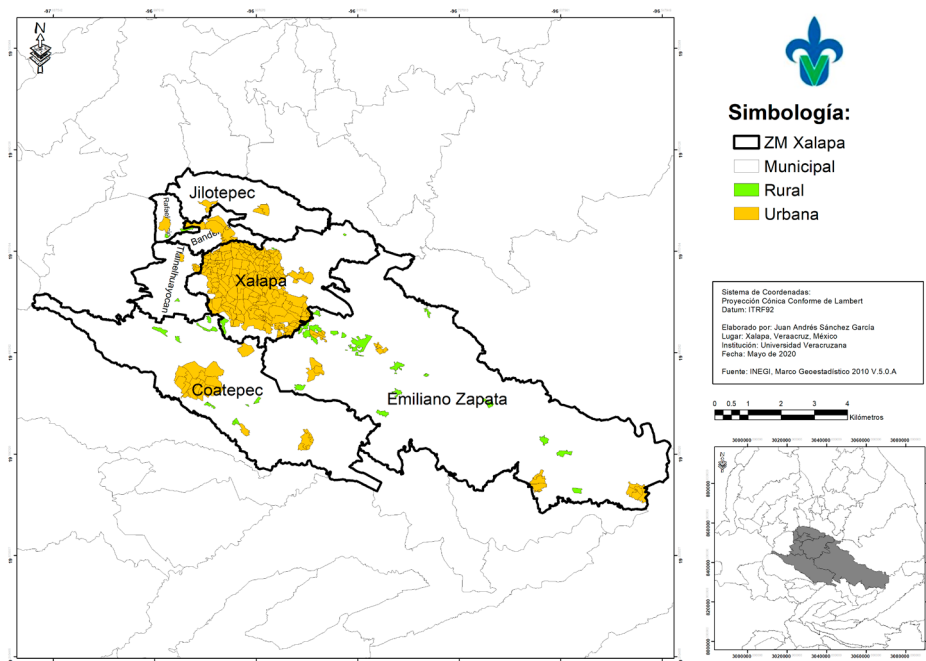
Estas unidades económicas se localizan en cada una de las las unidades territoriales del Área Geoestadística Básica (AGEB), que es “la extensión territorial que corresponde a la subdivisión de las áreas Geoestadísticas municipales y constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional” (INEGI, 2010). Estas unidades generalmente están divididas en AGEB urbanas y rurales, lo cual hace una estratificación particular en las unidades territoriales tipo D.

La división de AGEB permite, entonces, estudiar el espacio geográfico de los distintos municipios que pertenecen a la Zona Metropolitana de Xalapa como si fueran los *sujetos estadísticos*, pero éstos van cambiando basados en los análisis que se generen a lo largo del trabajo. Los sujetos estadísticos son cada uno de los individuos i , que se les miden sus características j divididas en variables económicas, por lo que cada AGEB es la observación multivariada i -ésima $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ip})$ que corresponde con las mediciones en las p variables X_1, X_2, \dots, X_p , para el sujeto i -ésimo. [Sánchez García, 2021, p. 170]

Este estudio refiere en evaluar la heterogeneidad de concentraciones que impactan en desequilibrio territorial de la Zona Metropolitana de Xalapa, por lo que se pondera la desigualdad del territorio como una asimilación de la desigualdad de concentraciones económicas, basada en la distribución espacial. Después de hacer un análisis exploratorio con el objetivo de visualizar el comportamiento descriptivo, en términos de unidades económicas, se pasó a inferir —bajo modelos estadísticos— la diversidad de concentraciones en los diferentes municipios y si existía alguna dependencia entre ellos.

Con el análisis previo se determina que —a excepción de Xalapa como ciudad central— los otros seis municipios de la ZMX no tienen gran porcentaje con respecto al territorio municipal, visualizando que la mayoría de los municipios son heterogéneos. Cabe reconocer también que las AGEB no son homogéneas en tamaño y tampoco en cantidad por cada localidad perteneciente a la ZMX, por lo que se intenta expresar esa dependencia en un

Mapa 2. Áreas geoestadísticas básicas por ámbito urbano-rural



Fuente: Sánchez García (2022), basado en el marco geoestadístico 2010.

modelo que exprese la relación entre unidades económicas y cantidad de territorio que se tiene en el área de estudio. El municipio de Xalapa tiene una mayor concentración de unidades económicas, aunque no es el territorio más amplio; mientras que Emiliano Zapata es el más grande de extensión, pero alberga poca actividad económica. Lo que se puede asumir es que cada municipio tiene mayor cantidad de unidades económicas en función de la cantidad de unidades territoriales,⁶ por lo que a mayor cantidad de unidades territoriales (AGEB) que posee un municipio, se puede considerar que existe mayor número de unidades económicas en el territorio, así que la relación en proporción del total debiera ser similar en comportamiento.

En un análisis exploratorio de esta relación, se muestra en la tabla 3 que Xalapa cuenta con casi el 66% de las partes de la cantidad de AGEB de la ZMX y casi un 80% de la cantidad de unidades económicas totales, por lo que en una lógica natural se refiere que quien tiene la mayor cantidad de AGEB es quien tiene la mayor cantidad de unidades económicas, pero no es el mismo patrón en los otros seis municipios, por ejemplo, Emiliano Zapata no tiene este patrón y dista mucho del comportamiento comparado con Coatepec quien es homogéneo en sus porcentajes.

Tabla 1. *Concentración de unidades económicas y cantidad de AGEB por municipio y su equivalencia en porcentaje*

	UE	% de UE	AGEB	% de AGEB
Banderilla	354	2.88	11	3.78
Coatepec	1 622	13.21	35	12.03
Emiliano Zapata	488	3.98	47	16.15
Xalapa	9 474	77.18	185	63.57
Jilotepec	167	1.36	4	1.37
Rafael Lucio	84	0.68	3	1.03
Tlalnelhuayocan	86	0.70	6	2.06
Total	12 275	100.00	291	100.00

Fuente: Autores basado en datos del DENUE.

⁶ Para este apartado, una unidad territorial es equivalente a un área geostadística básica.

Ante esta disparidad se busca que los patrones no sean aislados entre municipios sino que sean un patrón territorial, que mida el compartamiento de todos los municipios, basado en estas dos variables para que se explique atendiendo a los diferentes patrones. Para ello, se utiliza el análisis de *Regresión Lineal* que se corre en el programa Minitab 18 del que se obtiene la siguiente ecuación ajustada de acuerdo al método de mínimos cuadrados que minimiza la suma de los residuos al cuadrado:

El modelo explica la cantidad de % de unidades económicas que deben concentrarse en un municipio de acuerdo al % de AGEB. Se concluye que, con un nivel de confianza del 95% ($1-\alpha$) y un α de .05, la variable independiente de % AGEB es estadísticamente significativo para la variable regresora, esto con base en la evidencia del p-value que es de 0.000. Así que, evaluando el modelo completo de esta Regresión Lineal Múltiple, se observan los siguientes resultados:

En la figura anterior se muestra explícitamente que el modelo es significativo, porque Xalapa tiene la mayor concentración de ambas variables, mientras que los comportamientos aislados pertenecen a los otros seis municipios. Por lo tanto el que hace que un modelo represente el comportamiento de concentraciones espaciales es el municipio que muestra mayor cantidad de las mismas, por lo que la correlación del 96% se atribuye a que en una región de zonas metropolitanas siempre se ajustarán a la ciudad

Ecuación 1. *Modelo de Regresión Lineal Simple de % de unidades económicas y % de AGEB*

$$\%UE = -3.18 + 1.222 \%AGEB$$

Fuente: Autores 2021 basado en datos del INEGI y DENUE.

Tabla 2. *Análisis de la variable X en el modelo de % UE VS % AGEB*

Predictor	Coef.	Coef. de EE	T	P
Constante	-3.18	2.80	-1.13	.309
% AGEB	1.222	0.111	11.01	0.000

Fuente: Sánchez García y Ríos Aburto 2021. Elaborado en Minitab 18.

central, por lo que se vuelve a correr el modelo y se omite la presencia de la ciudad central obteniendo la siguiente información

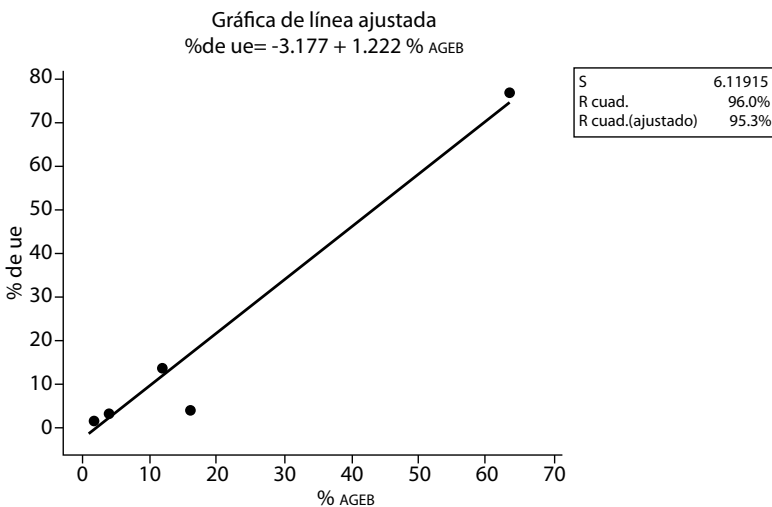
Los resultados explican que la correlación bajó a un 0.648, con un valor ajustado del modelo de 0.27 y un valor P de 0.164, lo que hace no rechazar la H_0 y definir que no existe correlación entre la cantidad de AGEB con la cantidad de unidades económicas, ambas expresadas en porcentajes. Por lo que, al no sostener el valor atípico el modelo, se concluye que en la ZMX la concentración de unidades económicas no depende de la cantidad de AGEB que presente un municipio, y se intuye que dentro de las propias unidades espaciales existen microcomportamientos que no hacen a las AGEB homogéneas.

Tabla 3. Coeficiente de Correlación de Pearson y Coeficiente de Determinación del Análisis % ue VD. % AGEB

S	R_{xy}	R^2	R^2 (ajustado)	P-Value
6.1191	0.980	96.04%	95.25%	0.000

Fuente: Autores (2021) elaborado en Minitab 18.

Gráfico 1. Línea ajustada de % UE vs. % AGEB



Fuente: Sánchez García y Ríos Aburto (2021). Elaborado en Minitab 18.

La heterogeneidad, entonces, sólo se presenta en las periferias de las ZMX, y se distingue que, al no corresponder la proporción entre AGB y UE por municipios, se comprueba que el primer modelo se ajusta por el peso que se tiene de forma espacial y de concentración en el territorio, pero que su periferia tiene características económicas diferentes siendo una heterogeneidad prevalente.

Ecuación 2. *Modelo de Regresión Lineal Simple de unidades económicas omitiendo al municipio de Xalapa*

$$UE = 0.87 + 0.483 \% \text{ AGEB}$$

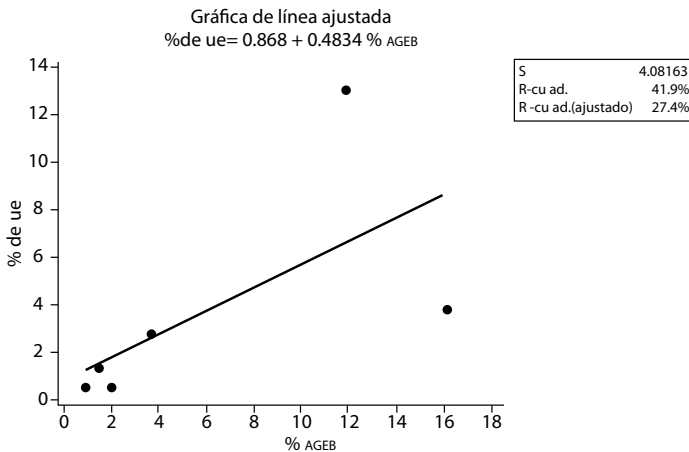
Fuente: Autores (2021) basado en datos del INEGI y DENU.

Tabla 4. *Análisis de la variable X en el modelo de % UE vs. % AGEB*

Predicor	Coef.	Coef. de EE	T	P
Constante	0.87	2.40	0.36	0.736
AGEB	0.483	.284	1.70	0.164

Fuente: Autores (2021). Elaborado en Minitab 18.

Gráfico 2. *Línea ajustada del MRLS sin el sujeto estadístico atípico de Xalapa*



Fuente: Sánchez García y Ríos Aburto (2021). Elaborado en Minitab 18.

Conclusión

Lo presentado anteriormente alberga un cuestionamiento de algunas pruebas y ensayos para un solo fenómeno de concentración, lo que permite al investigador postular suposiciones según las magnitudes que otorgan los modelos e ir aseverando cada supuesto con una prueba que ayude a entender la significancia de los resultados en distintas pruebas.

Ecuación 3. *Combinación de actividades económicas*

$$C_m^n = \binom{17}{1} + \binom{17}{2} + \dots + \binom{17}{17} = \frac{17!}{1!(17-1)!} + \frac{17!}{2!(17-2)!} + \dots + \frac{17!}{17!(17-17)!}$$

En un supuesto caso, la metodología que se presenta para los municipios y las diferentes unidades económicas presentan la apertura a generar sub-modelos por cada uno de los siete municipios, y visualizar los comportamientos de cada uno. Se puede generar una combinatoria por cada una de las 17 actividades económicas principales que parta el INEGI, dando como resultado 119 modelos espaciales sólo en la división principal.

La manera de exponenciar la cantidad de modelos posibles es infinita, tal que el investigador pueda agrupar relaciones que considere prudentes con una misma base de datos basados en la fórmula de combinaciones:

Cada municipio puede mostrar relaciones de 1, 2, 3, ... 17 variables conteniendo el siguiente resultado.

Ecuación 4. *Combinación de municipios*

$$C_m^n = \binom{7}{1} + \binom{7}{2} + \dots + \binom{7}{7} = \frac{7!}{1!(7-1)!} + \frac{7!}{2!(7-2)!} + \dots + \frac{7!}{7!(7-7)!}$$

$17 + 136 + 680 + 2,380 + 6,188 + 12,376 + 19,448 + 24,310 + 19,448 + 12,376 + 6188 + 2380 + 680 + 136 + 17 = 106\ 560$ combinaciones o modelos posibles por municipio, y al multiplicarlos por 7 municipios se obtienen 745 920 posibilidades o modelos individuales.

a) Se pueden mostrar las relaciones regionales entre municipios de 1, 2, 3, ..., 7 bajo el siguiente esquema.

$1 + 21 + 35 + 35 + 21 + 7 + 1 = 127$ combinaciones o modelos entre regiones.

b) Al multiplicar los modelos por combinación de actividades y los modelos de combinación de municipios se tienen al menos 94 731, 840 modelos por conformar con esta base de datos.

Esto es sólo un acercamiento a lo que el procedimiento de modelación espacial puede conformar, es decir, distintas formas de representar las variables que el investigador pueda combinar según los intereses particulares, bajo el contexto y condiciones de la realidad y la diversidad de modelos que se obtienen cuando el objetivo lo requiere.

Asimismo, el urbanismo, como una disciplina destinada a la configuración de espacios y regiones de forma habitable, presenta una crisis hasta cierto punto metodológica en una de la directriz de la formación del urbanismo que es la cuantitativa. Las diversas técnicas y metodologías que expresan lo urbano son diversas; las narrativas, los imaginarios, las geometrías, las composiciones, las regeneraciones, las valuaciones, entre otras, parten de perspectivas de entender a la ciudad desde puntos diferentes, pero que han carecido de tocar disciplinas que aportan en demasía a los estudios urbanos en sus técnicas o procedimientos, aunque no por ser innecesarias sino por la falta de manejo de un vocabulario que permita interpretar lo que se está investigando.

Las habilidades que debe poseer el investigador para la manipulación de datos son necesarias, pero no indispensables. Se reconoce que las competencias para el manejo de una base de datos grande ayudan a las investigaciones a generar cuestionamientos, poder argumentar los procesos y elegir la mejor vía dado los tipos de variables y mediciones que se tienen. Las técnicas estadísticas, los procesos estocásticos y los procesos deterministas niegan o afirman las suposiciones o hipótesis del investigador, y es aquí donde se vuelven sólidas y contundentes las aseveraciones.

La información que se requiere, convertida en dato, puede en ocasiones volverse estéril si el objetivo y el fin con que se esté trabajando no está claro. Lo que sí es importante es que la habilidad para extraer información de la

propia información es una competencia que debe persistir al que hace estudios urbanos, y que cualquier estadístico o prueba que se realice alcanza su mayor expresión cuando el investigador puede explicar el motivo del resultado, su contexto y una valoración interpretativa del fenómeno estudiado.

Con lo anterior, no se expresa que el dato carezca de valor al no ser interpretado, sino todo lo contrario: el procedimiento estadístico acerca a una aseveración para sustentar los argumentos hipotéticos; resuelve algunos supuestos, y detona otros que ayudan a tomar decisiones con base en los resultados obtenidos.

Por otra parte, el vocabulario estadístico fundamenta un discurso urbano. Quizás, la generalidad del lenguaje de datos en una primera instancia no permite entender el tópico estudiado como una disciplina pura que lee un urbanista, pero el acoplamiento, el diálogo, el cobijo de la estadística hacia lo urbano permite indagar, comprender y transitar por otras vertientes poco estudiadas en la ciudad, es decir, deja de lado la descripción y comienza la inferencia, los nuevos cuestionamientos y la apertura de nuevos caminos.

Usar la numerología y los datos a través de técnicas de modelación estadística permite al urbanista entrar a un punto importante, el poder medir todo lo que configura el territorio. El parámetro de medición acerca al investigador a la comparación, al universo de la comprobación, a postular magnitudes adecuadas y, sobre todo, a dimensionar todo lo que acontece en el territorio. Expresar un fenómeno en la ciudad y en el territorio, en términos de números, representa un lenguaje poco transitado por investigadores urbanistas pero que emplea maneras, formas y técnicas para determinar o evaluar una dimensión de fenómenos urbanos.

Como menciona Maldonado (2015), si todo estuviera con miras hacia poder medir lo que acontece en la realidad, todas las disciplinas estarían dotadas de la capacidad de medir sus fenómenos, por ejemplo, la sociometría, la geometría, la etnometría, la psicometría, entre otras; lo que hace factible entablar el término de *urbanometría* como la subdisciplina o parte del urbanismo que se encarga de medir y establecer parámetros de dimensiones a lo que se genera en el territorio y la ciudad. Aunque no es un concepto actual que esté plasmado en algún libro, si es plausible sentar la importancia y exponer las ventajas de esta perspectiva que abona a un

sinnúmero de investigaciones. El concepto de *urbanometría* proviene incluso del concepto de *cienciometría* como la propia medida de la ciencia.

Bibliografía

- Aguilar, A. G., Gratzbord, B., y Sánchez Crispín, Á. (1996). *Las ciudades intermedias y el desarrollo regional en México*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Anselin, L., y Rey, S. (2010). *Perspectives on Spatial Data Analysis*. Nueva York: Springer.
- Borsdorf, A. (2003). Cómo modelar el desarrollo y la Ciudad latinoamericana. *Eure*, 29(86), 37-49.
- Bustos Gisbert, M. L. (1993). Las teorías de la localización industrial: una breve explicación. *Estudios Regionales*, 51-76.
- Carey, H. C. (1858). *Principles of Social Science*. Kessinger Legacy Reprints.
- Carrollo Limeres, C. (03 de mayo de 2020). *Departamento de estadística e investigación operativa*. http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_50140116_Regr_%20simple_2011_12.pdf
- Cleveland, W. S. (2001). Data Science: An Action Plan for Expanding the Technical Areas of the Field of Statistics. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 21-26.
- CONAPO, SEDESOL, INEGI. (2012). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010*. México: Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población e Instituto Nacional de Estadística y Geografía. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV
- Converse, P. (1949). New Laws of Retail Gravitation. *Journal of Marketing*, 94-102.
- De la Fuente Fernández, S. (2011). *Análisis de conglomerados*. https://estadistica.net/Master-Econometria/Analisis_Cluster.pdf
- Ducci, M. E. (1989). *Conceptos básicos de urbanismo*. México: Trillas .
- Gómez Orea, D. (2002). *Ordenación territorial*. Editorial Agrícola Española, Mundi Prensa.
- Hayashi, C. (1998). *Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization* (pp. 40-51). Springer.
- Isard, W. (1971). *Métodos de análisis regional; introducción a la ciencia regional*. España: Ariel.
- Johnson, J. (1974). *Geografía urbana*. España: Oikos-Tau., S. A. Ediciones.

- Maldonado, C. (23 de Febrero de 2015). *Introducción al pensamiento científico de punta*. <https://www.youtube.com/watch?v=ojzVLq6zn0oyt=2573s>
- Mayor Fernandez, M., y Hernández Muñiz, M. (2000). Una aproximación al gradiente de densidad de población. En U. D. Oviedo (Ed.), *Anales de Economía Aplicada*, 2. <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2000%20-%20Oviedo/Trabajos/PDF/161.pdf>
- Naur, P. (1974). Concise Survey of Computer Methods. *Petrocelli Books*. <https://doi.org/10.1002/aso430270213>
- Ojeda Ramírez, M. M. (2000). *Modelación de Regresión*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Personal.us.es. (s.f.). *Personal.us.es*. Recuperado el 25 de abril de 2020: <https://personal.us.es/vararey/adatos2/correlacion.pdf>
- Quintero Pérez, J. A. (2009). Definición y origen de los sistemas de información geográfica. *Conceptos de geomática y estudios de caso en México, geografía para el siglo XXI* (pp. 115-148). México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Ravenstein, E. G. (1885). The Laws of Migration. *Journal of the Royal Statistical Society*, 167-227.
- Reilly, W. (1931). *The Law of Retail Gravitation*. Nueva York: W.J. Reilly, Inc.
- Richardson, H. (. (1986). *Economía regional y urbana*. Madrid: Alianza Editorial.
- Rosales Tapia, A. R., y Quintero Pérez, J. A. (2013). Modelo de dependencia espacial aplicado al análisis de la distribución del consumo de alcohol en el campus, *Instituto de Investigaciones Geográficas*, (82), 104-117.
- Sánchez García, J. A. (septiembre de 2021). *Universidad Veracruzana*. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/51970/SanchezGarciaJuan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SEDATU, CONAPO, INEGI. (2015). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*. México.
- Sobrinho, J. (2003). Delimitación de las zonas metropolitanas de México en 2000. *La delimitación de zonas metropolitanas, México* (pp. 121-151). México: CONAPO, SEDESOL, INEGI, Instituto de Geografía-UNAM.
- Tukey, J. W. (1962). The Future of Data Analysis. *The Annals of Mathematical Statistics*, 1-67.
- Von Bertalanfy, L. (2018/1968). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

- W. Richarson, H. (1973). *Economía Regional. Teoría d e la localización, estructuras urbanas y crecimiento regional*. Barcelona: Vinvens-Vives.
- Zárate Martín, M. A. (2012). *Geografía Urbana; Dinámicas locales, procesos globales*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.

II. La arquitectura escolar: su incidencia en la morfología de ciudades de Veracruz

EUNICE DEL CARMEN GARCÍA GARCÍA¹

EVA ACOSTA PÉREZ²

ARTURO VELÁZQUEZ RUIZ³

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.02>

Resumen

La ciudad como un ente en constante evolución, debe prever dentro de su crecimiento la implementación de ciertos espacios de equipamiento urbano, que permitan dar a la sociedad lugares donde sus habitantes puedan realizar actividades complementarias al trabajo o habitar con el fin de poder generar un bienestar social. Este artículo intenta poner en valor la incidencia que específicamente el equipamiento educativo tiene en la morfología de las ciudades de Veracruz.

El uso de la historiografía como método de análisis en la investigación es empleado para reconocer, a lo largo del tiempo, aquellos sucesos y sobre todo aquellas propuestas más relevantes del equipamiento escolar que arquitectónica y urbanísticamente reflejan una búsqueda por resolver y planear de mejor manera el crecimiento de las ciudades en México de forma más sustentable.

Se intenta poner en valor el periodo del movimiento moderno en México. Momento en el que el desarrollo económico del país y las gestiones gubernamentales impulsarán, de manera significativa, el hacer llegar a todo el pueblo la educación. Se intenta tener como objetivo mirar y analizar cuáles fueron esas propuestas que hoy día son vigentes, en la planeación

¹ Doctora en Proyectos Arquitectónicos. Profesora de asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, México ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8224-0259>

² Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1198-6878>

³ Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8525-1962>

urbana sustentable en relación a la arquitectura educativa, y preguntarse qué se ha hecho posteriormente en este ámbito; ¿esta preparada la ciudad para una demanda educativa para el siglo XXI? o es necesario replantear las formas de planear el equipamiento educativo.

Palabras clave: *Equipamiento educativo, equipamiento y morfología de la ciudad.*

Introducción

El presente trabajo pretende hacer una breve reflexión sobre la importancia del equipamiento educativo en la configuración formal de la ciudad, apoyándose en criterios y conceptos fundamentados en la ciudad moderna y el vínculo indisoluble entre el urbanismo y la arquitectura.

Si se entiende al urbanista como un planificador de la ciudad, se podría decir que aquellos arquitectos que diseñan algún tipo de equipamiento urbano tienden a resolver una necesidad un tanto urbanística, porque a partir de estudiar los fenómenos de crecimiento de la población plantean hacia dónde o cómo crecerá la ciudad.

La ciudad puede definirse como un conjunto económico, social y político que constituye la región. Aquí reside su condición interdisciplinar, es decir, que para su planeación intervendrán diversas disciplinas atendiendo conjuntamente los requerimientos de la sociedad urbanizada. El urbanista o planificador deber conocer todos los factores para poder prever y así poder actuar en consecuencia.

Por otro lado, también es preciso entender que la obra del arquitecto debe apoyarse en las necesidades de las personas, existe una situación peculiar en donde las soluciones pretenden resolver problemas particulares, con lo que se plantea una contradicción ante uno de los principios urbanos, dar bienestar no sólo al individuo sino también a la sociedad en la que implanta la obra. No obstante, esta contradicción pudiera resolverse cuando se trata del equipamiento urbano, pues se podría alcanzar un equilibrio, es decir, lograr responder a unas características específicas para el usuario que se vinculen de manera natural con una necesidad netamente comunitaria.

Mucho se ha dicho que la Arquitectura debe de perdurar o continuar siendo vigente con el paso del tiempo. Por otro lado, en aspectos urbanos al responder a una sociedad cambiante debe permitirse la adaptación a nuevas circunstancias sociales. De igual manera se tiene en los equipamientos la opción de llegar a una conciliación de esta premisa, es decir, tratar de generar arquitectura perdurable que se adapte naturalmente con las necesidades sociales de la época, apelar a la característica de reversibilidad que puede observarse en las propuestas del movimiento moderno.

La arquitectura y el urbanismo aun cuando son disciplinas diferentes están estrechamente relacionadas; ambas parten de las actividades y necesidades del hombre. La arquitectura debe cumplir un fin social, de aquí la idea de que el equipamiento urbano pueda resolver o proponer, a través de su arquitectura, el crecimiento de la ciudad.

La pregunta de cómo encontrar una forma arquitectónica adaptable a los cambios sociales del siglo XXI es un cuestionamiento que hoy en día se plantean los urbanistas y arquitectos, sin embargo, lo que debe prevalecer es que sólo a través del análisis del comportamiento social se podrá enfrentar el crecimiento de las ciudades contemporáneas. Esto remite a que es necesario conocer, en primer lugar, la historia de nuestras ciudades para adentrarnos en el entendimiento de la sociedad y, por ende, reconocer qué intervenciones se propusieron a nivel urbano. Este trabajo pretende realizar este acercamiento a la ciudad a través del equipamiento educativo, como el eslabón que permite entender el crecimiento y la morfología de la ciudad hasta llegar a nuestros días.

Desarrollo

La arquitectura moderna, contrario a lo que comúnmente se pregona, ha generado propuestas que toman muy en cuenta la cuestión urbana y, por ende, el espacio público. La generación del espacio público, que se apoya en criterios y conceptos fundamentados en la ciudad moderna, pretendía cumplir con una función integradora. En el caso de Xalapa, la intervención del equipamiento educativo se da en ocasiones desde otro punto de vista, ya que en la ciudad, desde finales del siglo XVIII y gracias a un plan de me-

joramiento nacional, se proyectan una serie de parques y jardines que de cierta manera inciden en la configuración de la ciudad.

Para entender el porqué de la implantación del equipamiento educativo en Xalapa, hay que precisar el contexto que durante los años cincuenta se vivía a nivel nacional, sobre todo, en el ámbito de desarrollo educativo, para comprender de dónde surge el impulso hacia la construcción del equipamiento urbano educativo en todo el país.

Tras el movimiento revolucionario y la instauración de la Constitución de 1917, se crea en 1921 la Secretaría de Educación Pública, nombrándose a José Vasconcelos como el Secretario. Abogado visionario que inició la lucha en contra del analfabetismo, creó escuelas rurales, impulsó las artes, así como la investigación científica para generar un programa integral de educación para el país.

Bajo esta dinámica, el Gobierno del D.F. impulsa la construcción de veinte escuelas proyectadas por Juan O’Gorman, el mérito fue el gasto generado para la construcción de más de 400 aulas de aproximadamente un millón de pesos. Se partió de una modulación de 15 centímetros para eficientar los elementos constructivos, por lo que se adaptaron las dimensiones del aula a 6 m por 9 m. Estas escuelas reflejaban una racionalización de los materiales, desvinculándose de cualquier tipo de decoración, dejando clara influencia de los postulados de la modernidad.

En la época de Jaime Torres Bodet al frente de la Secretaría de Educación Pública, prolifera un gran número de equipamiento urbano denominado las escuelas de “media millas” (De Anda Alanis, 1995), llamadas así porque se apoyaban en el planteamiento de generar un desplazamiento máximo de una milla para los padres de familia al ir a dejar y recoger a sus hijos. Por otro lado, se respetaba el concepto de que la educación debía ubicarse en el recorrido entre la vivienda y el trabajo con el fin de que los alumnos se integraran al desplazamiento de los padres al trabajo.

Existen ejemplos que muestran cómo las escuelas primarias, en el Barrio del Dique en la ciudad de Xalapa, se localizan a la distancia deseada para contribuir a la circulación familiar diaria. A su vez, se distinguen cómo las áreas de juego o esparcimiento estarán entrelazadas dentro de la trama urbana. Se observa que la Escuela Primaria Ferrer Guardia se implanta a escasos metros del Parque Los Lagos; la Escuela Primaria Josefa Murillo se

encuentra casi enfrente al Parque Magnolia, o el caso de la Escuela Primaria “Graciano Valenzuela” con el parque Colón a un costado.

Por otro lado, tras el surgimiento de las campañas gubernamentales para solventar el equipamiento urbano de las ciudades, y gracias a una iniciativa del urbanista José Luis Cuevas, el Secretario de Educación Pública, Jaime Torres Bodet, forma el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE), en sus inicios surge con la preocupación de brindar una respuesta acorde con sus necesidades y localidad:

... que el verdadero lujo de un plantel escolar no son los mármoles y los bronce, sino la utilidad combinada de todas sus dependencias, la articulación de sus partes, el ejercicio consiguiente de su función y pretender un tipo idéntico para todo lugar. [CAPFCE, 1944]

Se destinaron comités regionales para atender las diferentes zonas del país, estipulando los parámetros generales para los programas arquitectónicos. Es importante mencionar que aun cuando se les definieron los lineamientos se les brindó total libertad a los arquitectos responsables de zona para que, dada las circunstancias locales de cada región, pudieran proponer nuevas alternativas a los programas arquitectónicos ya estipulados. Este fenómeno permitió la experimentación, lo que generó una serie de diversas soluciones que con el paso del tiempo permitirían la definición de estrategias de proyecto más específicas para cada zona, generando obras con un sello personal por parte de los autores.

Entre los jefes de los comités regionales del CAPFCE en los primeros años se encuentran: Domingo García Ramos, en Campeche; Luis Rivadeneyra Falcó, en Veracruz; Pedro Ramírez Vázquez, en Tabasco; Carlos Leduc en Colima, entre otros.

La adaptación de las soluciones, como a respuesta los diferentes climas, sistemas constructivos y materiales, dio como resultado obras con calidades espaciales llenas de un carácter personal, como se puede distinguir en las escuelas de José Villagrán en el D.F.: Escuela Costa Rica y Centro Universitario Mexicano; Carlos Leduc con las escuelas en Coyutlán y Colima, o en la obra de Enrique del Moral para la escuela en Casacuarán, entre otros. De

Figura 1. *Centro Universitario Mexicano*



Fuente: Foto Juan Pablo Ortiz Valoy (2012).

Figura 2. *Escuela Casacuarán, Guanajuato*



Fuente: Foto Eunice del C. García García (2016).

este modo, entre 1940 y 1946, se pueden distinguir más de 588 escuelas a lo largo de México.

El equipamiento urbano educativo en México tiene gran parte de su fundamentación urbanística en estudios realizados por el urbanista Domingo García Ramos, en su libro “Iniciación al urbanismo” (1961), en el que recomienda algunas reglas básicas para su implantación dentro de la mancha urbana.

Para las escuelas se debería determinar su localización por medio de un plano de distribución de la población, estudiando el radio de influencia, así como no rebasar por ningún motivo la arteria de alto tránsito limitativa del barrio, es decir, no deberá colocarse fuera de un barrio, tomando como límites las vialidades principales para no sobrepasar este punto. Se debe procurar que la escuela tenga acceso por una calle secundaria, aun cuando su desarrollo se presente sobre la calle principal. Si fuera el caso de ser una secundaria, se permitirá que los accesos puedan colocarse en las calles principales, esto en consideración de que los alumnos son mayores.

De esta manera, la solución de la Escuela Primaria Josefa Ortiz de Domínguez (1953-58 Arq. Luis Rivadeneyra, Imágenes 9 y 10), en el puerto de

Figura 3. Vista Acceso Escuela Josefa Ortiz de Dominguez, Veracruz



Fuente: Fotografías Juan Pablo Ortiz Valoy (2012).

Veracruz, ubicada en la esquina de Ignacio López Rayón e Ignacio Zamora, coloca el acceso peatonal sobre la calle López Rayón que cuenta con una menor afluencia vehicular. Además, la implantación responde también a la recomendación de ubicarse en un área cercana a un espacio público, que para este caso sería el ya existente Parque Zamora, localizado a unos 100 m del acceso al centro educativo.

En Xalapa se encuentra el ejemplo de la Secundaria Técnica No. 3 del mismo arquitecto Luis Rivadeneyra localizada en la Av. Ávila Camacho y esquina con la calle San Roque, en donde el acceso y la salida peatonal se realizan por las calles San Roque y Rafael Ramírez, respectivamente (imágenes 11 y 12). Nuevamente su ubicación dentro de la ciudad responde a un radio de influencia en donde, de manera similar a la Escuela Josefa del Puerto de Veracruz, se localiza a unos 200 metros del Parque Los Tecajetes, que hasta hoy en día sigue siendo un centro de reunión de los estudiantes de la secundaria y de centros de educación privados en la zona.

Otra de las recomendaciones de García Ramos para las preparatorias fue que en este tipo de plantel no existe problema de localización, pues el usuario es un joven que sabrá cuidarse del tránsito de la ciudad, a diferencia de las primarias y secundarias. Distingue que las universidades se deben clasificar en dos tipos: los conjuntos escolares universitarios formando parte de una ciudad y la ciudad universitaria exclusiva, la primera integrada dentro de la mancha urbana, mientras que la segunda proyectada exprofeso en una gran área que reúna todos los espacios requeridos para el buen funcionamiento de la universidad.

Esta última estrategia toma relevancia para la ubicación, pues generalmente se proponen a orillas de las ciudades, generando en cierta manera el crecimiento a futuro de la ciudad. Por su parte, dentro de la ciudad de esta última, toma relevancia la ubicación, pues generalmente se proponen a orillas de las ciudades, generando en cierta manera el crecimiento a futuro de la ciudad. Por su parte, dentro de la ciudad de Xalapa se encuentra la intervención no realizada para la Ciudad Universitaria del Arq. Alberto Mendoza Bridat, la cual, de manera similar a lo que sucedía en Ciudad de México con los inmuebles de la Universidad Nacional Autónoma de México, buscaba reunir en el campus todos los recintos de las facultades que se localizaban dispersas en el centro de la ciudad. La propuesta fue integrar los nuevos

edificios en un conjunto centralizado inspirándose en el plan maestro de la recién Ciudad Universitaria de la UNAM, una forma urbana basada en objetos aislados que se organizan buscando un espacio continuo, que se jerarquiza gracias a la topografía del lugar. La circulación será otro sistema de organización para la ciudad, y su vinculación con el equipamiento urbano va de la mano con las consideraciones antes mencionadas

Si se parte de la idea de que circular significa trasladarse, por tanto, es desplazarse de un punto a otro, es decir, transitar. El tránsito se hace por las vías de comunicación, por las carreteras y las calles que deben proporcionar una circulación eficiente, económica, tiempo y esfuerzo, seguridad y confort. Los trazos de las calles deben hacerse para procurar armonizar la velocidad del vehículo con el desplazamiento del peatón y, sobre todo, tomando en cuenta el equipamiento educativo circundante a ellas, con el fin de no poner en riesgo a los estudiantes.

Las circulaciones constituyen el nervio de la vida contemporánea en que los desplazamientos se miden ya no por la distancia sino por el tiempo. Se debe partir de la premisa de humanizar el tránsito para priorizar al peatón (García Ramos, 1961).

Esta condición se buscaba en la propuesta ya mencionada para la Ciudad Universitaria de Mendoza Bridat, la cual se basaba en un esquema similar al de CU-UNAM, en el cual existiría una circulación perimetral que permitiría un libre traslado por el interior de la plaza central, de esta manera trata de generar espacios públicos que integrarían de forma natural la trama urbana circundante, propuesta que no fue completada. Esta idea de haberse realizado en su totalidad, hubiera cedido gran parte de su superficie al espacio público, utilizable para toda la sociedad a través de un recinto transitable emulando en cierta medida la función general de las plazas prehispánicas y resaltando como los planteamientos de la etapa moderna en México atendían de manera especial a la humanización del espacio común y que buscaba un cambio en la comunidad.

Por otro lado, el ejemplo de la implantación de la Benemérita Escuela Normal para Maestros Enrique C. Rébsamen en la Avenida Xalapa responde, en cierta medida, a varios de los puntos recomendados por García Ramos, en donde el arquitecto Enrique Sordo Dosal proyecta un recinto rodeado por circulaciones principales, en un área de casi dos hectáreas a las

afueras de la ciudad para 1962. Hoy en día se podría decir que la Normal impulsó el crecimiento de esta zona, colinda por su lado sur con una zona habitacional (col. Magisterial), en donde puede percibirse cierta influencia de planteamientos del movimiento moderno en la organización urbana y donde nuevamente los postulados modernos evidencian la atención prestada en la cohesión social a través de un espacio público generando áreas de transición entre los distintos usos (Archivo Benemérita Escuela Normal Veracruzana).

Similar es el caso de la escuela primaria Carlos A. Carrillo, el kínder Bertha Von Blumer y la Secundaria Federal 2, las cuales fueron emplazadas en los alrededores del fraccionamiento Veracruz, que hacia los años cincuenta fuera un punto de crecimiento de la ciudad en el que estas escuelas resolverían la necesidad de equipamiento urbano dentro del sector. El hecho destacable es cómo la solución de la trama urbana en este fraccionamiento permite que el equipamiento humanice, en gran medida, las áreas del espacio público proyectado.

Lo mismo sucede con la Escuela Salvador Díaz Mirón y el kínder Virginia Aguilar y su vínculo con el Parque Los Berros, el cual sirve como un vestíbulo a los centros educativos y como un área extensa para que los niños al salir puedan tener zonas de convivencia y esparcimiento.

Figura 4. Vista Normal Veracruzana



Fuente: Foto Eunice del C. García García (2022).

Figura 5. *Escuela Bertha Von Blummer*

Fuente: Foto Eunice del C. García García (2012).

A lo que se quiere llegar es a dar una reflexión de que, si bien un mayor número de implantaciones de equipamiento en Xalapa fueron posteriores a la generación de los parques o áreas de espacio público, el equipamiento educativo es vital para que estos espacios se revitalicen, cumpliendo su función de zonas de esparcimiento y convivencia social, con lo cual se evita el deterioro y se previene su desuso.

En México, los arquitectos toman el reto de planificar la ciudad, gracias a personajes como José Luis Cuevas o Domingo García Ramos que asentaron las bases de un urbanismo visionario, con una fundamentación teoría y metodológica adaptada a los condicionantes locales del país.

Los planos reguladores sobre los cuales se trató de ordenar, articular, perfilar y repartir el territorio permitieron generar núcleos, espacios públicos, integrados a una realidad social y a una adaptabilidad propia de los preceptos de la ciudad moderna.

Son muchos los factores que inciden en la morfología. Urbana, una ciudad bien diseñada es la que cumple con todas las necesidades de la sociedad, por ello, los espacios educativos son indispensables localizándolos estratégicamente dentro de la traza de acuerdo a la densidad de población en respuesta a la legislación.

Para la ciudad resulta vital disponer de estos espacios y edificios que deben estar “de forma equilibrada en todo el territorio. Así, los equipamientos urbanos se convierten en referente de un grupo social por su localización en el territorio, la calidad de su diseño, la seguridad física, las garantías de cada servicio y especialmente la accesibilidad a un servicio común por parte de un grupo o sector de la ciudadanía.

El sector de la educación en la ciudad es estratégico para el desarrollo del territorio, por lo cual los espacios y edificaciones dedicados a la enseñanza escolar se configuran como elementos básicos de las funciones de la ciudad

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 del municipio de Xalapa tiene entre sus principales objetivos implementar un Programa de Desarrollo Urbano que garantice el crecimiento planeado, que cuente con un marco normativo, espacios públicos e infraestructura urbana adecuada, considerando los aspectos relacionados con el cuidado del medio ambiente.

El equipamiento urbano representa el 9.51% del área de la mancha urbana. Se denota una predominancia de este tipo de uso de suelo en el centro y sur de la ciudad. [H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz, 2021]

El edificio escolar sigue siendo un equipamiento con un alto peso en el desarrollo urbano y social. La conformación de un sistema de equipamientos educativos puede garantizar el equilibrio entre las escalas de cobertura, su tamaño y localización, permite aportar otros servicios, más allá de la enseñanza propiamente dicha, como contribución al mejoramiento de la calidad de vida.

La arquitectura y el urbanismo, aun cuando son disciplinas diferentes están estrechamente relacionadas; ambas parten de las actividades y necesidades del hombre, la arquitectura debe cumplir un fin social, de aquí la idea de que el equipamiento urbano pueda resolver o proponer a través de su arquitectura el crecimiento de la ciudad. En Xalapa puede distinguirse como las recomendaciones de urbanistas mexicanos tienen incidencia en la implantación del equipamiento urbano, en el caso específico del educativo, así como la correspondencia con el espacio público circundante, cuya valorización hoy día es pertinente.

Bibliografía

- Alva Martínez, E. (1983). La enseñanza de la arquitectura en México en el siglo xx. En I. N. Artes, *La práctica de la arquitectura y su enseñanza en México*. México, D.F.: INBA.
- Araño, A. (2011). *90 años de la Secretaría de Educación Pública*. México D.F.: Gobierno Federal de México.
- Archivo Arquitectos de México. (s.f.). Archivo arquitectura escolar. Varios arquitectos. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Archivo Benemérita Escuela Normal Veracruzana. (s.f.). Archivo fotográfico BENV.
- Archivo MNAM. (s.f.). Archivo Luis Rivadeneyra Falcó.
- CAPFCE. (1944). *Memoria de la Primera Planeación, Proyección y Construcciones Escolares de la República Mexicana*. México, D.F.: CAPFCE.
- De Anda Alanis, E. X. (1990). *La arquitectura de la Revolución Mexicana: corrientes y estilos en la década de los veinte*. México, D.F.: UNAM.
- De Anda Alanis, E. X. (1995). *Historia del Arquitectura Mexicana*. México, D.F.: GG.
- García García, E. d., Rovira Llobera, T., Bosch Espelta, J., Sica Palermo, N., Martínez Marcos, A., y Lima Rodríguez, I. (2014). *Documentos de Arquitectura Moderna en América Latina 1950-65 (vol. 5). Elementos de control ambiental en la arquitectura docente*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
- García Ramos, D. (1961). *Iniciación al urbanismo*. México, D.F.: UNAM.
- Guillermo, R. F. (1951). *Tesis para obtener el título de Arquitecto*. México, D.F.: UNAM.
- H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz. (20 de diciembre de 2021). *Programa municipal de ordenamiento territorial de xalapa*. <https://cloud.xalapa.gob.mx/index.php/s/Qd-niGsRqjS2xmzY>
- Mendoza Pérez, A., Winfield Reyes, F. N., Mendoza Kaplan, L., y Zacarías Capistrán, P. (2013). Ciudad y modernidad. Proyecto para la Zona Universitaria en Xalapa, Veracruz. En C. G. Roberto, *MODERNIDADES IGNORADAS. Indagaciones sobre arquitectos y obras (casi) desconocidas de la arquitectura moderna*. Madrid, España: Universidad de Alcalá Henares.
- Rivadeneyra Falcó, L. G. (1958). Ideas fundamentales sobre el problema de la falta de edificios escolares. *Tomo XIV (63)*.
- San Martín, I., y Winfield Reyes, F. N. (2015). *Miradas desde adentro y hacia afuera. Interpretaciones regionales y nacionales del Movimiento Moderno*. México, D.F.: DOCO-MOMO México.

Unicef. (2020). *MANUAL DE ANÁLISIS DEL SECTOR EDUCATIVO Para monitorear el cumplimiento del derecho a la educación en América Latina*. Recuperado el 10 de julio de 2022, de <https://www.unicef.org/lac/media/18606/file/Manual%20de%20Análisis%20del%20Sector%20Educativo.pdf>

Vilagrasa, J. (s.f.). El estudio de la morfología urbana: Una aproximación. *Geo crítica* (Año XVI. Núm. 92). <http://www.ub.edu/geocrit/geo92.htm>

III. Exposición de las Regiones Metropolitanas del Estado de Veracruz, México, a eventos climáticos extremos

LEONARDO DANIEL RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ¹

PEDRO MARTÍNEZ OLIVAREZ²

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.03>

Resumen

A fin de potenciar el desarrollo regional en el Estado de Veracruz, México, se plantea un nuevo modelo de regionalización compuesto por ocho nodos urbano-rurales, llamados Regiones Metropolitanas (RM), los cuales tienen su origen en las Zonas Metropolitanas (ZM). Estas regiones tienen como objetivo contribuir a la mejora de las condiciones y nivel de vida del sistema humano alojado en los 119 municipios que conforman estas regiones, reconociéndose el papel que juegan los municipios rurales en la productividad de los centros urbanos.

Desde su conceptualización, las RM funcionan como un sistema complejo, en donde lo urbano y lo rural se fusionan de manera organizada, para generar una gran cantidad de bienes y servicios para beneficio del Estado de Veracruz y del país. No obstante, por la ubicación geográfica de la entidad, las RM son susceptibles a la exposición de múltiples fenómenos relacionados con el clima, generando alteraciones e impactos negativos en todos los sectores productivos.

Dada la importancia económica, social y ambiental de estas regiones, donde se genera aproximadamente el 90.74% de la producción bruta total estatal, este trabajo tiene por objetivo evaluar el nivel de exposición de las ocho Regiones Metropolitanas del Estado de Veracruz y sus municipios a

¹ Doctor en Desarrollo Regional Sustentable. Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9214-3225>

² Doctor en Diseño y Estudios Urbanos. Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4629-4975>

distintos eventos climáticos extremos mediante la construcción de un índice, con base en información del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred).

Los resultados muestran que la Región Metropolitana del Café es la más expuesta (1.00) y la Región Metropolitana del Istmo es la de menor exposición. Además, se observa cómo la ubicación geográfica es un elemento clave en la determinación del tipo de fenómeno climático y del número de eventos que se van a presentar en cada RM. Este estudio pretende ser base para el diseño, planeación, gestión de estrategias y acciones encaminadas a reducir el riesgo de desastres en cada uno de los componentes sociales, económicos y ambientales de las RM, coadyuvando a la toma de decisiones y al desarrollo de políticas públicas acordes al problema climático global de manera local.

Palabras clave: *Análisis del riesgo, cambio climático, desarrollo metropolitano, planeación urbana, fenómenos hidrometeorológicos.*

Introducción

A lo largo de la historia, el Estado de Veracruz ha enfrentado la presencia de distintos fenómenos climáticos como huracanes, ciclones tropicales, sequías, inundaciones y lluvias extremas. Estos eventos han impactado negativamente a los municipios que conforman las Regiones Metropolitanas (RM), ocasionando pérdidas humanas y cuantiosos daños económicos y ambientales (Cuevas-Fernández y Navarrete-Hernández, 2006; Ruiz-Barradas, 2012; Tejeda-Martínez *et al.*, 2012); hecho que se ve potenciado con el incremento en la frecuencia e intensidad de eventos relacionados con el clima por efecto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)³

³ Gases atmosféricos que pueden absorber radiación infrarroja atrapando calor en la atmósfera. Dentro de los GEI se encuentran: Dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbono (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆). De acuerdo con el Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, para el año 2015, se registran para México 683 millones de toneladas de CO₂ equivalente. FUENTE: (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [Semarnat] e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], 2018).

antrópico (Olabe-Egaña, 2016; Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático [IPCC], 2014).

A nivel nacional, la entidad ocupa el primer lugar nacional en el número de declaratorias de emergencia relacionadas con algún fenómeno climático (Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED], 2020). Desde el punto de vista urbano y metropolitano, este número de declaratorias cobra relevancia para determinar el grado en que un sitio o región es susceptible de padecer los efectos e impactos producidos en la sociedad dada su naturaleza sistémica (ver figura 1) (Balvanera *et al.*, 2017; Lilienfeld, 1984).

Así, resulta entonces necesario generar estudios relacionados con el riesgo que apoyen la gestión y planeación gubernamental y, además, sustenten políticas públicas acordes al desarrollo regional dirigidas al desarrollo de las economías tanto rurales como urbanas con orientación a la valoración de las amenazas, motivando a la acción colectiva encaminada a la reducción de los impactos climáticos adversos, sobre el sistema regional y municipal, dada “la importancia de su mercado interno” (Vela-Martínez, p. 166); esto considerando que no sólo la exposición a eventos climáticos extremos conlleva a un desastre (Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, 2014a; Queiroz *et al.*, 2016; Rodríguez-Hernández *et al.*, 2020).

Regiones Metropolitanas (RM) del Estado de Veracruz

Con el objetivo de potenciar el desarrollo regional del Estado de Veracruz, Vela-Martínez (2020) propone un nuevo esquema de división geográfica llamado Regiones Metropolitanas (RM)⁴ (ver figura 2). Esta regionalización ocupa el 49.43% de la superficie total estatal (35 338.24 km²) distribuida

⁴ El espacio geográfico, donde existen demarcaciones político-administrativas rurales-urbanas interconectadas de forma dinámica (por aspectos socioeconómicos, ambientales, culturales e históricos, cuya intervención del hombre ha condicionado el surgimiento de un nodo urbano metropolitano que se sostiene a partir de su integración funcional con su entorno rural, en una relación simbiótica, donde el nodo urbano ofrece a los habitantes de la región los beneficios que otorgan las economías de escala, el desarrollo tecnológico y el abasto de los bienes y servicios que mejoran el nivel de vida, mientras que el entorno rural provee de alimentos a toda la demarcación regional) garantiza una zona de amortiguación ambiental donde el agua, la masa forestal y el oxígeno juegan un papel relevante en una perspectiva de sustentabilidad y cuidado de los ecosistemas naturales (Vela-Martínez, 2020 p.191).

en 119 de los 212 municipios del Estado (56%), donde habita el 68.08% de la población total estatal (5 487 846 habitantes) (ver tabla 1) y se genera el 90.74% de la Producción Bruta Total estatal anual⁵ (803 387 millones de pesos) (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020, 2021).

Estas regiones constituyen nodos urbano-rurales que se diferencian de las Zonas Metropolitanas (ZM), cuya utilidad está dada únicamente por el acotamiento de los límites físico espaciales de una agrupación de centros

Tabla 1. *Datos censales de las Regiones Metropolitanas del Estado de Veracruz*

RM	Municipios	Superficie (km ²)	Población	
			Fem.	Mas.
Totonacapan	Castillo de Teayo, Cazones de Herrera, Coatzintla, Coyutla, Espinal, Gutiérrez Zamora, Papantla, Poza Rica de Hidalgo, Tecolutla, Tihuatlán	5,957.70	334,672	305,565
Café	Acajete, Acatlán, Actopan, Alto Lucero de Gutiérrez Barrios, Apazapan, Tlaltetela, Ayahualulco, Banderilla, Coacoatzintla, Coatepec, Cosautlán de Carvajal, Emiliano Zapata, Ixhuacán de los Reyes, Xalapa, Jalcomulco, Xico, Jilotepec, Miahuatlán, Naolinco, Perote, Las Vigas de Ramírez, Rafael Lucio, Teocelo, Tepetlán, Tlacolulan, Tlalnahuayocan, Tonayán	10,132.68	586,523	536,281
Altas Montañas	Acultzingo, Aquila, Atzacan, Camerino Z. Mendoza, Huiloapan de Cuauhtémoc, Ixhuatlancillo, Ixtaczoquitlán, Magdalena, Maltrata, Mariano Escobedo, Nogales, Orizaba, La Perla, Rafael Delgado, Río Blanco, San Andrés Tenejapan, Soledad Atzompa, Tequila, Tlilapan, Zongolica	8,449.32	318,829	288,930
Llanuras	Amatlán de los Reyes, Atoyac, Coetzala, Córdoba, Coscomatepec, Cuichapa, Cuitláhuac, Chocamán, Fortín, Huatusco, Ixhuatlán del Café, Naranjal, Paso del Macho, Sochiapa, Tepatlaxco, Tomatlán, Yanga, Zentla	6,314.31	330,921	303,287

⁵ Es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por unidades económicas como resultado del ejercicio de sus actividades.

RM	Municipios	Superficie (km ²)	Población	
			Fem.	Mas.
Puerto	Acula, Alvarado, Angel R. Cabada, La Antigua, Boca del Río, Cotaxtla, Ignacio de la Llave, Jamapa, Lerdo de Tejada, Manlio Fabio Altamirano, Medellín de Bravo, Paso de Ovejas, Saltabarranca, Soledad de Doblado, Tlacotalpan, Tlalixcoyan, Ursulo Galván, Veracruz	4,374.01	633,419	579,587
Istmo	Acayucan, Hueyapan de Ocampo, Juan Rodríguez Clara, Oluta, San Juan Evangelista, Sayula de Alemán, Soconusco	3,422.90	134,345	125,139
Olmeca	Cosoleacaque, Chinameca, Hidalgotitlán, Jáltipan, Mecayapan, Minatitlán, Oteapan, Soteapan, Texistepec, Uxpanapa, Zaragoza	2,834.31	250,072	229,766
Puerto de México	Agua Dulce, Coatzacoalcos, Ixhuatlán del Sureste, Las Choapas, Moloacán, Pajapan, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Tatahuicapan de Juárez	1,133.89	275,287	255,223

Fem: Femenina. Mas: Masculina.

Fuente: Elaboración propia a parti de INEGI (2021).

urbanos (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2018). Por ejemplo, las RM: constituyen regiones heterogéneas que funcionan como un sistema complejo, donde se consideran aspectos funcionales tales como la población, movilidad, actividades económicas y agropecuarias, tomando aspectos sociales, económicos, ambientales y físicos. Por su parte, las ZM son regiones homogéneas que funcionan como sistema de ciudades (urbano y conurbado), donde únicamente se considera el tamaño y crecimiento de la población, tomando sólo aspectos urbanos, desvinculándose de aspectos sociales y culturales.

Bajo este modelo se transita de regiones homogéneas contenidas en un espacio geográfico, donde claramente se visualiza un proceso dominante (Hiernaux, 1997) hacia una región que admite distintas lógicas espacio-

temporales, donde lo urbano y lo rural no pueden separarse, dado el sentido de su proceso societario.

Aunque en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (*Diario Oficial de la Federación* [DOF], 2016) y la Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz (*Gaceta Oficial del Estado* [GOE], 2011) no reconocen el término de *Región Metropolitana* por considerarse un esquema de regionalización a nivel local. Estos espacios geográficos tienen una “importancia estratégica para el desarrollo nacional” (DOF, 2016, p. 5), puesto que —desde el reconocimiento de la realidad local— permiten identificar procesos sociales que se desarrollan entre espacios vecinos bajo identidades particulares (Hiernaux, 1997).

Por este hecho, es posible materializar la RM como plan y sistema, puesto que su existencia puede superar la hegemonía de una visión o proceso para dar paso a una RM que, en relación con el territorio, es potencialmente dinámica desde sus vivencias.

Metodología

Para calcular el nivel de exposición, éste fue considerado como el número de eventos por tipo de fenómeno climático, ocurridos a nivel municipal, para el periodo enero del año 2000 a diciembre del año 2019 y que generaron una declaratoria de emergencia. Esta información fue obtenida del Sistema de Consulta de Declaratorias del Centro Nacional de Prevención de Desastres del Gobierno de México (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2020). De esta fuente fueron seleccionadas las declaratorias de emergencia relacionadas con desastres, emergencias y contingencias climatológicas (ver cuadro 3) para los municipios comprendidos en las ocho RM. Los fenómenos considerados fueron: bajas temperaturas (E1), granizadas (E2), heladas (E3), nevadas (E4), Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales) (E5), deslaves y deslizamientos (E6), inundaciones (E7), lluvias (E8), sequías (E9), fuertes vientos (E10), temperatura extrema (altas temperaturas) (E11) y la exposición total acumulada (ET).

A partir del cuadro 1 se creó una base de datos donde, para cada tipo de fenómeno climático, se contabilizó el número máximo de eventos, a fin de reflejar el nivel máximo de exposición. Los valores obtenidos por cada tipo de fenómeno fueron normalizados en una escala de 0 a 1 (ver fórmula 1) a fin de que pudieran ser clasificados mediante la operacionalización de un índice de exposición. A todos ellos se les dio el mismo peso y valor de importancia obteniendo cinco quintiles: muy bajo, 0.00 – 0.20; bajo, 0.21 – 0.40; medio, 0.41 – 0.60; alto, 0.61 – 0.80; y muy alto, 0.81 – 1.00 (Monte-rroso y Conde, 2015).

$$M_i = (VE_{iobs} * 100/VE_{imax})/100 \quad (1)$$

Donde:

M_i representa al municipio;

$V_{E_{iobs}}$ es el valor observado del número de eventos por cada tipo de fenómeno climático para el municipio M_i ;

$V_{E_{imax}}$ es el valor máximo del número de eventos por cada tipo de fenómeno analizado para cada RM y cada municipio.

Para obtener el nivel de exposición total, para cada RM y a nivel municipal, se realizó la suma algebraica de los valores $V_{E_{iobs}}$ (fórmula 2).

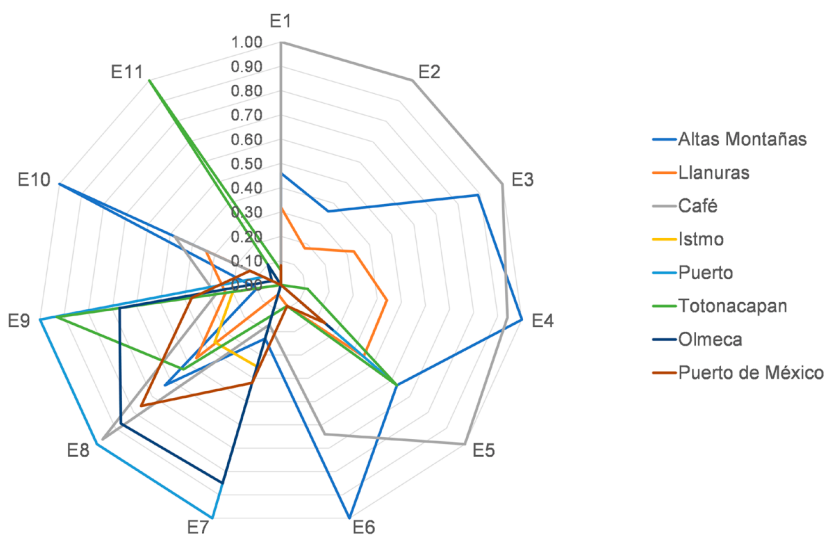
$$Et = \sum VE_{iobs} \quad (2)$$

Finalmente, con el apoyo de ArcMap 10.6 (Environmental Systems Research Institute [ESRI], 2015) fue posible crear los mapas que reflejan el nivel de exposición total por cada tipo de fenómeno climático evaluado en cada RM y para cada municipio.

Resultados

Se presentaron un total de 2,942 eventos climáticos, de los cuales las lluvias y los ciclones tropicales contabilizaron el 77.26% del total de eventos. De todos los fenómenos climáticos evaluados, los ciclones tropicales, las inun-

Gráfica 1. Representación radial del nivel de exposición de las Regiones Metropolitanas a distintos fenómenos climáticos



Niveles de exposición: 0.00 a 0.20, muy bajo; 0.21 a 0.40, bajo; 0.41 a 0.60, medio; 0.61 a 0.80, alto; 0.81 a 1.00, muy alto.

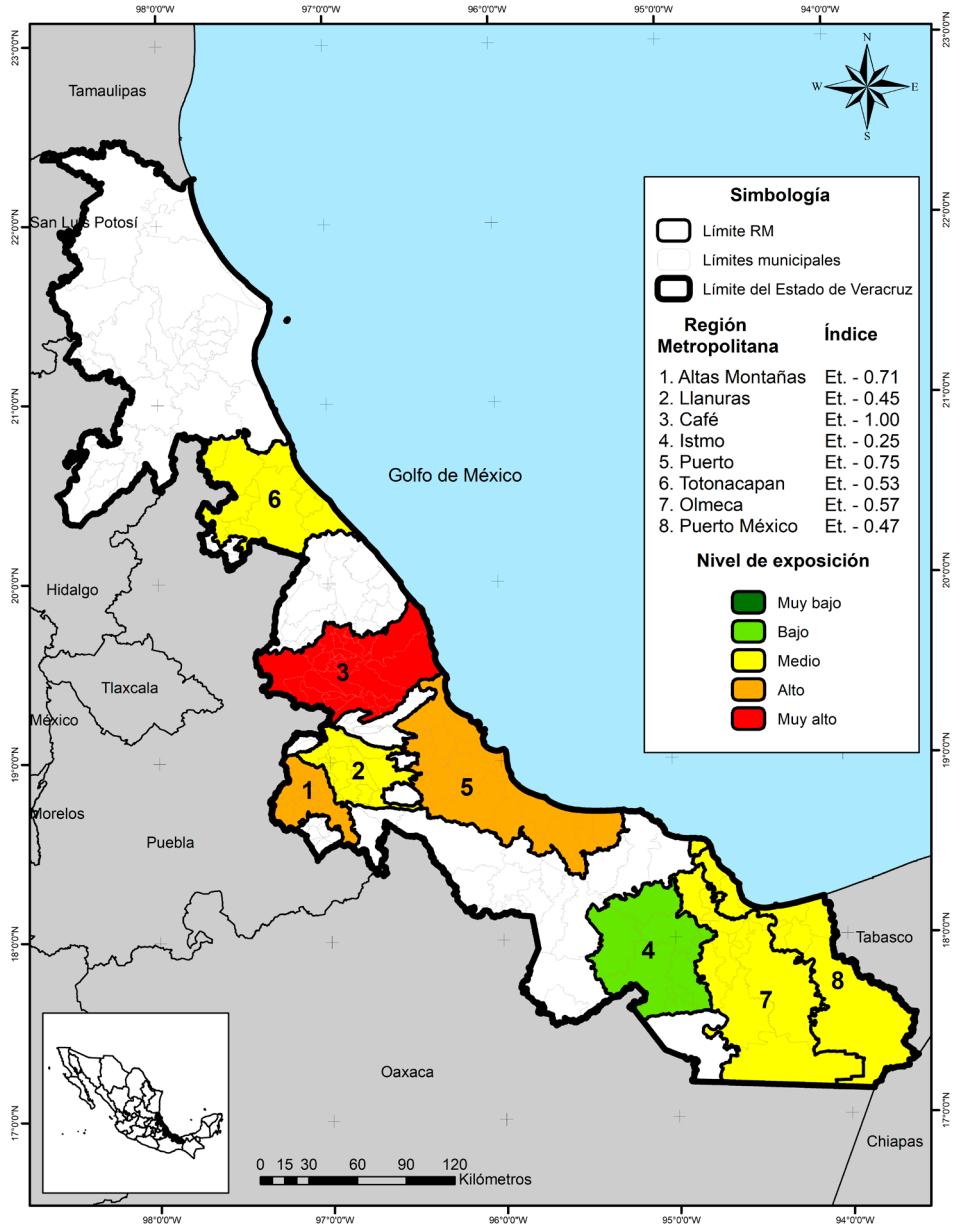
Fenómeno climático: E1 = Bajas temperaturas; E2 = Granizadas; E3 = Heladas; E4 = Nevadas; E5 = Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales); E6 = Deslaves y deslizamientos; E7 = Inundaciones; E8 = Lluvias; E9 = Sequias; E10 = Fuertes vientos; E11 = Temperatura extrema (altas temperaturas).

Fuente: Elaboración propia.

daciones, las lluvias extremas y las sequias se presentaron en todas las RM (ver gráfica 1). A nivel regional, la RM del café es la región que se encuentra más expuesta a eventos climáticos extremos ($E_t = 1.00$); a diferencia de la RM del Istmo que es la menos expuesta ($E_t = 0.25$) (ver figura 1).

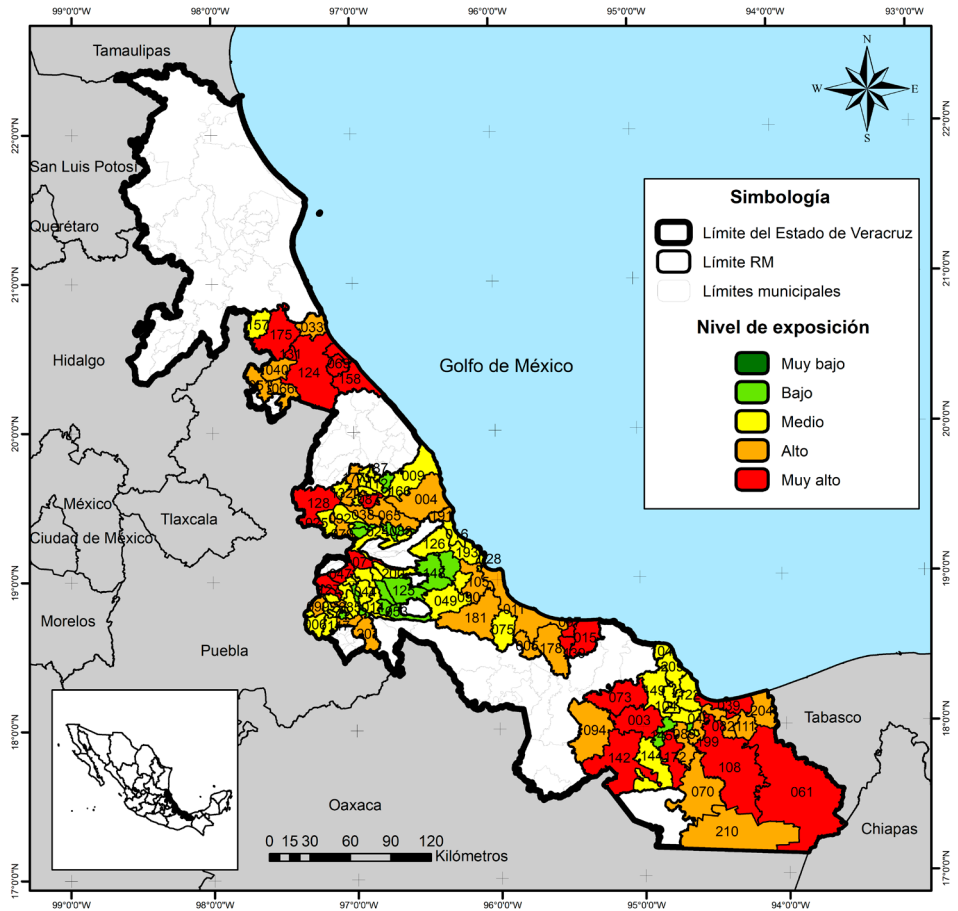
Por su parte, de los 119 municipios que integran las ocho RM del Estado de Veracruz, el 5.04% tiene un nivel de exposición total muy alto; el 13.45%, un nivel alto; el 42.86%, un nivel medio; el 36.13% tiene un nivel de exposición bajo y únicamente el 2.52%, un nivel muy bajo (ver figura 2), por su parte, si se observa el comportamiento del nivel de exposición por cada tipo de fenómeno climático, éste varía en función del fenómeno y del municipio (ver cuadro 2).

Figura 1. Nivel de exposición total de las Regiones Metropolitanas a distintos fenómenos climáticos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Nivel de exposición total de los municipios de las Regiones Metropolitanas a distintos fenómenos climáticos



Municipios									
001 Acajete	028 Boca del Río	061 Las Choapas	087 Xalapa	113 Naranjal	Tenejapan	181 Tlaxiucoyan			
002 Acatlán	030 Camerino	Z.062 Chocamán	088 Jalcomulco	115 Nogales	142 San	Juan 182 Tlalnahuayocan			
003 Acayucan	Mendoza	065 Emiliano Zapata	089 Jáltipan	116 Oluta	Evangelista	185 Tlilapan			
004 Actopan	033 Cazones	de 066 Espinal	090 Jamapa	118 Orizaba	144 Sayula de Alemán	186 Tomatlán			
005 Actopan	Herrera	068 Fortín	092 Xico	120 Oteapan	145 Soconusco	187 Tonayán			
006 Aculzingo	036 Coacoatzintla	069 Gutiérrez Zamora	093 Jilotepec	122 Pajapan	146 Sochiapa	191 Ursulo Galván			
009 Alto Lucero	de 038 Coatepec	070 Hidalgotitlán	094 Juan Rodríguez	124 Papantla	147 Soledad Atzompa	193 Veracruz			
Gutiérrez Barrios	039 Coatzacoalcos	071 Huatusco	Clara	125 Paso del Macho	148 Soledad	de 196 Yanga			
011 Alvarado	040 Coatzintla	073 Hueyapan	de 097 Lerdo de Tejada	126 Paso de Ovejas	Doblando	199 Zaragoza			
014 Amatitlán de los Reyes	041 Coetzala	074 Huijopan	de 098 Magdalena	127 La Perla	149 Solesapan	200 Zentla			
015 Ángel R. Cabada	044 Córdoba	de 074 Huijopan	de 099 Maitrata	128 Perote	157 Castillo de Teayo	201 Zongolica			
016 La Antigua	046 Cosautlán	de 074 Huijopan	100 Manlio Fabio	131 Poza Rica	de 158 Tecolutla	204 Agua Dulce			
017 Apazapan	Carvajal	075 Ignacio de la Llave	Altamirano	Hidalgo	164 Teocelo	206 Nanchital			
018 Aquila	047 Coscomatepec	079 Ixhuacán de los	101 Mariano Escobedo	132 Las Vigas	de 165 Tepatlaxco	Lázaro Cárdenas del			
021 Atoyac	048 Cosoleacaque	Reyes	104 Mecayapan	Ramírez	166 Tepatlán	Río			
022 Atzacan	049 Cotaxtla	080 Ixhuatlán del Café	105 Medellín de Bravo	135 Rafael Delgado	168 Tequila	209 Tatahuicapan de			
024 Tlaltetela	051 Coyutla	081 Ixhuatlancillo	106 Miahuatlán	136 Rafael Lucio	172 Texistepec	Juárez			
025 Ayahualulco	052 Cuichapa	082 Ixhuatlán	de 108 Minatitlán	138 Río Blanco	175 Tihuatlán	210 Uxpampapa			
026 Banderilla	053 Cuicatlan	Sureste	111 Molacacán	139 Satabarranca	177 Tlacotalán				
	059 Chinameca	085 Itzaczoquitlán	112 Naoilco	140 San Andrés	178 Tlacotalpan				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Índice de exposición municipal por fenómeno climático

Municipio	Fenómeno climático										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
<i>Acajete</i>	0.80	0.50	0.18	0.00	0.50	0.00	0.00	0.39	0.00	0.50	0.00
<i>Acatlán</i>	0.40	0.50	0.09	0.33	0.56	0.00	0.00	0.18	0.00	0.25	0.00
<i>Acayucan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.08	0.50	0.25	0.00	0.00
<i>Actopan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.08	0.26	0.75	0.00	0.00
<i>Acula</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.62	0.42	0.25	0.00	0.00
<i>Acultzingo</i>	0.60	0.00	0.27	0.33	0.31	0.25	0.15	0.13	0.00	0.50	0.00
<i>Agua Dulce</i>	0.20	0.00	0.09	0.00	0.50	0.00	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Alto Lucero de Gutiérrez Barrios</i>	0.20	0.00	0.45	0.67	0.31	0.75	0.00	0.13	0.00	0.50	0.00
<i>Alvarado</i>	0.80	0.00	0.64	0.00	0.81	0.00	0.00	0.45	0.00	0.25	0.00
<i>Amatlán de los Reyes</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
<i>Ángel R. Cabada</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.46	0.71	0.25	0.00	0.00
<i>Apazapan</i>	0.40	0.00	0.36	0.33	0.44	0.00	0.00	0.13	0.25	0.50	0.00
<i>Aguila</i>	0.40	0.00	0.09	0.00	0.38	0.00	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Atoyac</i>	0.20	0.00	0.18	0.33	0.25	0.00	0.00	0.32	0.00	0.50	0.00
<i>Atzacan</i>	0.60	0.00	0.73	0.33	0.75	0.50	0.15	0.26	0.00	0.25	0.00
<i>Ayahualulco</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.16	0.50	0.00	1.00
<i>Banderilla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.15	0.39	0.25	0.25	0.00
<i>Boca del Río</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.18	1.00	0.00	0.00
<i>Camerino Z. Mendoza</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.38	0.34	0.50	0.00	0.00
<i>Castillo de Teayo</i>	0.20	0.00	0.09	0.00	0.81	0.00	0.08	0.18	0.50	0.25	1.00
<i>Cazones de Herrera</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.31	0.58	0.00	0.00	0.00
<i>Chinameca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.38	0.71	0.75	0.25	0.00
<i>Chocamán</i>	0.20	0.00	0.00	0.33	0.63	0.00	0.00	0.24	0.50	0.00	1.00
<i>Coacoatzintla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.54	0.39	0.25	0.00	0.00
<i>Coatepec</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.13	0.25	0.00	1.00

Niveles de exposición: 0.00 a 0.20, muy bajo; 0.21 a 0.40, bajo; 0.41 a 0.60, medio; 0.61 a 0.80, alto; 0.81 a 1.00, muy alto. Fenómeno climático: E1 = Bajas temperaturas; E2 = Granizadas; E3 = Heladas; E4 = Nevadas; E5 = Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales); E6 = Deslaves y deslizamientos; E7 = Inundaciones; E8 = Lluvias; E9 = Sequías; E10 = Fuertes vientos; E11 = Temperatura extrema (altas temperaturas).

Municipio	Fenómeno climático										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
<i>Coatzacoalcos</i>	0.40	0.00	0.09	0.33	0.56	0.25	0.00	0.39	0.00	0.25	0.00
<i>Coatzintla</i>	0.20	0.00	0.09	0.00	0.50	0.00	0.00	0.24	0.75	0.00	1.00
<i>Coetzala</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.08	0.47	0.25	0.00	0.00
<i>Córdoba</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.24	0.75	0.00	1.00
<i>Cosautlán de Carvajal</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.11	0.25	0.00	1.00
<i>Coscomatepec</i>	0.60	0.00	0.00	0.67	0.50	0.00	0.00	0.24	0.00	0.25	0.00
<i>Cosoleacaque</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.13	0.75	0.00	1.00
<i>Cotaxtla</i>	0.60	0.00	0.09	0.33	0.44	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
<i>Coyutla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.34	0.75	0.00	1.00
<i>Cuichapa</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
<i>Cuitláhuac</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00
<i>Emiliano Zapata</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.23	0.34	0.00	0.00	1.00
<i>Espinal</i>	0.20	0.50	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.39	0.25	0.25	0.00
<i>Fortín</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.11	0.50	0.00	1.00
<i>Gutiérrez Zamora</i>	0.00	0.00	0.00	0.33	0.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.25	0.00
<i>Hidalgotitlán</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.00	0.55	0.75	0.00	1.00
<i>Huatusco</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.69	0.66	0.50	0.00	0.00
<i>Hueyapan de Ocampo</i>	0.60	0.00	0.45	0.00	0.56	0.75	0.00	0.53	0.50	0.00	1.00
<i>Huiloapan de Cuauhtémoc</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.31	0.55	0.00	0.00	0.00
<i>Ignacio de la Llave</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.15	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Ixhuacán de los Reyes</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.18	0.75	0.00	1.00
<i>Ixhuatlán del Café</i>	0.80	0.00	0.09	0.33	0.38	0.25	0.00	0.29	0.00	0.50	0.00

Niveles de exposición: 0.00 a 0.20, muy bajo; 0.21 a 0.40, bajo; 0.41 a 0.60, medio; 0.61 a 0.80, alto; 0.81 a 1.00, muy alto. Fenómeno climático: E1 = Bajas temperaturas; E2 = Granizadas; E3 = Heladas; E4 = Nevadas; E5 = Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales); E6 = Deslaves y deslizamientos; E7 = Inundaciones; E8 = Lluvias; E9 = Sequías; E10 = Fuertes vientos; E11 = Temperatura extrema (altas temperaturas).

Municipio	Fenómeno climático										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
<i>Ixhuatlán del Sureste</i>	0.40	0.00	0.09	0.00	0.31	0.00	0.00	0.18	0.25	0.00	0.00
<i>Ixhuatlancillo</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.26	0.50	0.25	1.00
<i>Ixtaczoquitlán</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.23	0.29	0.00	0.00	0.00
<i>Jalcomulco</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
<i>Jáltipan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.46	0.66	0.50	0.00	0.00
<i>Jamapa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.23	0.26	1.00	0.00	0.00
<i>Jilotepec</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.38	0.45	0.00	0.00	0.00
<i>Juan Rodríguez Clara</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.31	0.37	0.25	0.00	0.00
<i>La Antigua</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.16	0.25	0.00	0.00
<i>La Perla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.24	0.25	0.00	0.00
<i>Las Choapas</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.11	0.50	0.00	1.00
<i>Las Vigas de Ramírez</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.26	0.75	0.00	0.00
<i>Lerdo de Tejada</i>	0.60	1.00	0.36	0.67	0.50	1.00	0.00	0.29	0.00	0.75	0.00
<i>Magdalena</i>	0.40	0.00	0.09	0.33	0.38	0.00	0.00	0.18	0.00	0.25	0.00
<i>Maltrata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.54	1.00	0.50	0.00	0.00
<i>Manlio Fabio Altamirano</i>	0.80	0.00	0.45	0.00	0.50	0.25	0.00	0.11	0.00	0.25	0.00
<i>Mariano Escobedo</i>	0.80	0.00	0.45	0.33	0.44	0.00	0.08	0.08	0.00	0.25	0.00
<i>Mecayapan</i>	0.20	0.00	0.09	0.00	0.38	0.00	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Medellín de Bravo</i>	0.60	0.00	0.36	0.67	0.38	0.00	0.15	0.18	0.00	0.25	0.00
<i>Miahuatlán</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.08	0.13	0.25	0.00	0.00
<i>Minatitlán</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.38	0.63	0.00	0.25	1.00
<i>Moloacán</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.23	0.37	0.75	0.25	0.00
<i>Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.55	0.00	0.50	0.00

Niveles de exposición: 0.00 a 0.20, muy bajo; 0.21 a 0.40, bajo; 0.41 a 0.60, medio; 0.61 a 0.80, alto; 0.81 a 1.00, muy alto. Fenómeno climático: E1 = Bajas temperaturas; E2 = Granizadas; E3 = Heladas; E4 = Nevadas; E5 = Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales); E6 = Deslaves y deslizamientos; E7 = Inundaciones; E8 = Lluvias; E9 = Sequías; E10 = Fuertes vientos; E11 = Temperatura extrema (altas temperaturas).

Municipio	Fenómeno climático										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
<i>Naolinco</i>	0.40	0.50	0.00	0.33	0.44	0.00	0.00	0.21	0.00	0.25	0.00
<i>Naranjal</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.62	0.84	0.50	0.25	0.00
<i>Nogales</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.21	0.00	0.25	0.00
<i>Oluta</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.31	0.25	0.08	0.63	0.50	0.00	0.00
<i>Orizaba</i>	0.40	0.50	0.00	0.33	0.50	0.00	0.00	0.21	0.00	0.25	0.00
<i>Oteapan</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.08	0.26	0.25	0.00	1.00
<i>Pajapan</i>	0.20	0.50	0.00	0.33	0.44	0.00	0.15	0.24	0.00	0.25	0.00
<i>Papantla</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
<i>Paso de Ovejas</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.23	0.29	0.25	0.00	0.00
<i>Paso del Macho</i>	0.20	0.00	0.00	0.33	0.44	0.00	0.00	0.34	0.00	0.75	0.00
<i>Perote</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.25	0.00	0.29	1.00	0.75	1.00
<i>Poza Rica de Hidalgo</i>	0.00	0.00	0.00	0.33	1.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00	1.00
<i>Rafael Delgado</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.32	0.50	0.00	1.00
<i>Rafael Lucio</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.46	0.39	0.25	0.00	0.00
<i>Río Blanco</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.25	0.00	0.32	0.50	0.00	1.00
<i>Saltabarranca</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.11	1.00	0.00	0.00
<i>San Andrés Tenejapan</i>	0.20	0.00	0.00	0.33	0.31	0.00	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>San Juan Evangelista</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.44	0.25	0.23	0.29	0.00	0.25	0.00
<i>Sayula de Alemán</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Sochiapa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.46	0.37	0.25	0.00	0.00
<i>Soconusco</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.46	0.82	0.00	0.00	0.00
<i>Soledad Atzompa</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.38	0.34	0.00	0.00	1.00
<i>Soledad de Doblado</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.25	0.00	0.00
<i>Soteapan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.69	0.92	0.25	0.00	0.00

Niveles de exposición: 0.00 a 0.20, muy bajo; 0.21 a 0.40, bajo; 0.41 a 0.60, medio; 0.61 a 0.80, alto; 0.81 a 1.00, muy alto. Fenómeno climático: E1 = Bajas temperaturas; E2 = Granizadas; E3 = Heladas; E4 = Nevadas; E5 = Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales); E6 = Deslaves y deslizamientos; E7 = Inundaciones; E8 = Lluvias; E9 = Sequías; E10 = Fuertes vientos; E11 = Temperatura extrema (altas temperaturas).

Municipio	Fenómeno climático										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
<i>Tatahuicapan de Juárez</i>	0.00	0.00	0.09	0.00	0.25	0.00	0.00	0.16	0.50	0.50	0.00
<i>Tecolutla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.29	1.00	0.50	1.00
<i>Teocelo</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.47	1.00	0.00	1.00
<i>Tepatlaxco</i>	0.60	0.00	0.09	0.00	0.44	0.00	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Tepetlán</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.44	0.25	0.23	0.29	0.75	0.00	1.00
<i>Tequila</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.50	0.00	0.25	0.00
<i>Texistepec</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.24	0.75	0.00	1.00
<i>Tihuatlán</i>	0.20	0.00	0.09	0.33	0.44	0.50	0.00	0.13	0.00	0.75	0.00
<i>Tlacolulan</i>	0.40	0.00	0.00	0.33	0.50	0.00	0.00	0.16	0.50	0.50	0.00
<i>Tlacotalpan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.15	0.32	0.75	0.00	0.00
<i>Tlalixcoyan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.46	0.26	0.50	0.00	0.00
<i>Tlalnelhuayocan</i>	0.40	0.00	0.09	0.00	0.56	0.25	0.00	0.34	0.00	0.50	0.00
<i>Tlaltetela</i>	0.60	0.00	0.00	0.33	0.50	0.00	0.15	0.34	0.25	0.00	0.00
<i>Tlilapan</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.15	0.39	0.50	0.00	0.00
<i>Tomatlán</i>	0.60	0.50	0.00	0.33	0.56	0.00	0.08	0.21	0.00	0.25	0.00
<i>Tonayán</i>	0.40	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.26	0.00	0.25	0.00
<i>Ursulo Galván</i>	0.60	0.00	0.09	0.33	0.31	0.00	0.00	0.13	0.00	0.25	0.00
<i>Uxpanapa</i>	0.40	0.00	0.00	0.33	0.56	0.50	0.00	0.21	0.25	0.75	0.00
<i>Veracruz</i>	0.40	0.00	0.09	0.33	0.25	0.00	0.00	0.29	0.00	0.25	0.00
<i>Xalapa</i>	0.80	0.00	0.27	0.33	0.75	0.25	0.15	0.26	0.00	0.25	0.00
<i>Xico</i>	0.60	0.00	0.00	0.33	0.50	0.25	0.08	0.21	0.25	0.25	0.00
<i>Yanga</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.23	0.24	0.50	0.00	0.00
<i>Zaragoza</i>	0.20	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00
<i>Zentla</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.08	0.45	0.25	0.25	0.00
<i>Zongolica</i>	0.80	0.00	0.73	0.67	0.63	0.00	0.00	0.21	0.00	0.25	0.00

Niveles de exposición: 0.00 a 0.20, muy bajo; 0.21 a 0.40, bajo; 0.41 a 0.60, medio; 0.61 a 0.80, alto; 0.81 a 1.00, muy alto. Fenómeno climático: E1 = Bajas temperaturas; E2 = Granizadas; E3 = Heladas; E4 = Nevadas; E5 = Ciclones tropicales (ciclones, tormentas, huracanes, depresiones, ondas tropicales); E6 = Deslaves y deslizamientos; E7 = Inundaciones; E8 = Lluvias; E9 = Sequías; E10 = Fuertes vientos; E11 = Temperatura extrema (altas temperaturas).

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

La distribución geográfica de cada RM juega un papel importante en la determinación del nivel de exposición, en el número de eventos y en los fenómenos climáticos a los cuales se está expuesto (Khajuria y Ravindranath, 2012), por ejemplo, las zonas bajas y de costa son más susceptibles a inundaciones como resultado de algún evento de precipitación extrema, como es el caso de las RM del Puerto, Olmeca y Puerto de México; esto a diferencia de las regiones más altas como la RM de las Altas Montañas y la RM de las Llanuras.

Con lo mostrado en el cuadro 4, aún cuando el nivel de exposición sea muy bajo (valores de 0.00) a un tipo de fenómeno climático en particular, no significa que éste no se presente por lo menos en una ocasión. Este efecto es visible con las lluvias, donde la frecuencia mínima a nivel municipal fue de 3 eventos y la máxima de 38 o, como en el caso de los ciclones tropicales, donde el número de eventos mínimo fue 2 y el máximo 16.

Dichos valores reflejan, de manera particular y en mayor medida, la presencia e incidencia de estos dos tipos de fenómenos en estos nodos urbano-rurales, eventos que podrán incrementarse dados los escenarios climáticos, agravando aún más los riesgos y desastres asociados a estos tipos de fenómenos.

Otro aspecto que se debe destacar es que el nivel de exposición presente en las RM, para un tipo específico de fenómeno climático, no necesariamente refleja lo que pasa a nivel municipal o viceversa. Este hecho se da principalmente debido a la frecuencia y acumulación del número de eventos para el fenómeno climático dado.

En términos de desastres, tomando en cuenta que la dinámica metropolitana obedece al comportamiento sistémico, si una población y sus recursos no se encuentran expuestos ante un peligro o evento en particular, se reduce el riesgo de sufrir algún impacto negativo, no obstante, la presencia de fenómenos climáticos extremos cobra una alta relevancia, dado que se extienden a cada uno de los subsistemas y componentes que integran este sistema complejo: personas, recursos, infraestructura, bienes, ecosistemas, seguridad alimentaria, entre otros (García, 2006; Queiroz *et al.*, 2016; Rodríguez-Hernández *et al.*, 2020).

Toda vez que el nivel de exposición que presenta cada unidad territorial es independiente a su nivel o grado de vulnerabilidad (Füssel, 2010; Rodríguez-Hernández, 2021), es posible considerar a aquellas RM y municipios con mayor población como las más vulnerables ante la exposición a fenómenos climáticos extremos, debido a la concentración y a las relaciones complejas que existen entre las personas que habitan estos territorios (Méndez-Lázaro *et al.*, 2017)

En el caso particular de las inundaciones, éstas tienen particularidades desde el punto de vista de los impactos adversos potenciales que pudieran estar causando, ya que dichos impactos están fuertemente asociados a factores antrópicos y naturales (Brooks, 2003). En este sentido, las inundaciones han causado los mayores daños en las RM a lo largo de la historia del Estado de Veracruz (Tejeda-Martínez, 2006; Tejeda-Martínez *et al.*, 2012).

Al respecto, los eventos climáticos extremos representan un reto para la sostenibilidad y el desarrollo metropolitano, tanto en el corto como en el largo plazo (Méndez-Lázaro *et al.*, 2017; Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, 2014b). Por ejemplo, si se trata de la calidad y cantidad de agua para beneficio del sistema, particularmente, para aquellas actividades relacionadas con la seguridad alimentaria, ésta puede verse afectada por inundaciones, lluvias extremas y sequías (Luna, 2019b, 2019a).

Las altas temperaturas por su parte, pueden ocasionar un incremento en los riesgos y problemas asociados a cardiopatías en la población que habita en las RM (Méndez-Lázaro *et al.*, 2017), además de otros impactos negativos relacionados con la salud mental (Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático, 2014a), mismos que pueden verse multiplicados por efecto de las islas de calor en las zonas urbanizadas (Córdova, 2011).

Contario a las altas temperaturas, las bajas temperaturas junto con la mala calidad del aire, tienen la posibilidad de aumentar el número de casos de asma, infecciones respiratorias y otras patologías cardio-respiratorias en la población que habita estas RM (Aguilar-Lendechy, 2017; Correal *et al.*, 2015).

En tal sentido, este estudio posibilita el incremento de la resiliencia del sistema humano alojado en estas RM, favoreciendo así su desarrollo y la toma de decisiones al interior (Donatti *et al.*, 2017; Monterroso Rivas *et al.*, 2018; Rodríguez-Hernández, 2021), reduciendo los impactos negativos sobre estos nodos urbano-rurales, en los distintos activos que el sistema hu-

mano ha ido construyendo para su beneficio y bienestar, buscando en todo momento ajustarse a un clima cambiante: la producción de alimentos, infraestructura, suministro de agua, morbilidad y mortalidad por enfermedades relacionadas por el cambio climático, seguridad y migración, entre otros (Gómez-Mendoza y Leyva-Gómez, 2017; Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2005).

Un aspecto central que deberá considerarse a partir de este último punto es la superposición de las regiones, en donde se reconoce que en un mismo espacio de estudio pudieran confluír varios territorios (Hiernaux, 1997); es decir, distintas visiones institucionales que impactan a las unidades territoriales menores. Así, y considerando la característica de la región plan como pauta institucional de los procesos territoriales, el progreso y bienestar del sistema humano podría verse truncado por la temporalidad efímera de las acciones.

Conclusiones

La ubicación geográfica es un elemento clave en la determinación del nivel de exposición y del tipo de fenómeno climático que se va a presentar, aunque existen fenómenos que pueden presentarse de manera aislada tanto a nivel regional como a nivel municipal.

Desde el punto de vista metropolitano y regional, regularmente no se refleja lo que pasa con el nivel de exposición a nivel municipal, dado que la frecuencia por cada tipo de fenómeno climático es muy distinta, por ello, aunque las Regiones Metropolitanas buscan promover y potenciar el desarrollo del sistema humano en el Estado de Veracruz, la exposición a eventos climáticos extremos debe ser siempre analizada desde la escala municipal, como la unidad básica de planeación político-administrativa, independientemente del espacio y límites territoriales que éste y otros modelos de regionalización puedan abarcar.

Conocer el nivel de exposición a distintos fenómenos climáticos extremos en las ocho Regiones Metropolitanas del Estado de Veracruz y sus municipios permite la obtención de información para el diseño, planeación y gestión de acciones encaminadas a reducir el riesgo de desastres.

Bibliografía

- Aguilar-Lendechy, C. R. (2017). Calidad Ambiental y Cambio Climático. En *Retos y perspectivas de las ciencias ambientales* (pp. 60–79).
- Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D., y Zermeño-Hernández, I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.005>
- Brooks, N. (2003). Vulnerability , Risk and Adaptation : A Conceptual Framework Vulnerability. *Tyndall Centre for Climate Change Research* (38), 1-16.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2020). *Sistema de Consulta de Declaratorias*. Sistema de Consulta de Declaratorias. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/>
- Consejo Nacional de Población. (2018). *Consejo Nacional de Población. Sistema urbano nacional 2018* (p. 66). <https://www.gob.mx/conapo/documentos/sistema-urbano-nacional-2018>
- Córdova, S. K. (2011). Impactos de las islas térmicas o islas de calor urbano, en el ambiente y la salud humana. Análisis estacional comparativo: Caracas, octubre - 2009, marzo - 2010. *Terra Nueva Etapa*, 27 (42), 95–122.
- Correal, M. E., Marthá, J. E., y Sarmiento, E. (2015). Influencia de la variabilidad climática en las enfermedades respiratorias agudas en Bogotá. *Biomédica*, 35, 130–138.
- Cuevas-Fernández, H., y Navarrete-Hernández, M. (2006). Los huracanes en la época prehispánica y el siglo *xvi*. En *Inundaciones 2005 en el Estado de Veracruz* (p. 11). Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/>
- Donatti, C. I., Harvey, C. A., Martínez-Rodríguez, M. R., Vignola, R., y Rodríguez, C. M. (2017). What Information Do Policy Makers Need to Develop Climate Adaptation plans for smallholder farmers? The case of Central America and Mexico. *Climatic Change*, 141(1), 107–121. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1787-x>
- DOF (2016). *Diario Oficial de la Federación. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Última reforma 01-06-2021* (p. 57). https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_010621.pdf
- Environmental Systems Research Institute. (2015). *ArcGIS Desktop Release 10.6*. Environmental Systems Research Institute. <https://desktop.arcgis.com/>
- Füssel, H. M. (2010). Review and Quantitative Analysis of Indices of Climate Change

- exposure, Adaptive Capacity, Sensitivity, and Impacts. En *Development and Climate Change*. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.009>
- Gaceta Oficial del Estado (2011). Gaceta Oficial del Estado. Ley número 241 de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el estado de Veracruz. Última reforma 26-02-2020 (p. 55). <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LDUOTV21042021.pdf>
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa Editorial.
- Gómez-Mendoza, L., y Leyva-Gómez, M. G. (2017). Metodologías y herramientas para evaluar la vulnerabilidad, impactos y adaptación al cambio climático en áreas protegidas. En L. Gómez-Mendoza (Ed.), *Clima, naturaleza y sociedad. Los retos del cambio climático en los socio-ecosistemas* (p. 180).
- Hiernaux, N. D. (1997). Espacio-temporalidad y las regiones. *Ciudades*, 34, 10–15.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Censo económico 2019. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Censo de población y vivienda 2020. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Khajuria, A., y Ravindranath, N. H. (2012). Climate Change Vulnerability Assessment: Approaches DPSIR Framework and Vulnerability Index. *Journal of Earth Science and Climatic Change*, 03(01), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2157-7617.1000109>
- Lilienfeld, R. (1984). *Teoría de sistemas: orígenes y aplicaciones en ciencias sociales*. Editorial Trillas.
- Luna, L. J. (6 de septiembre de 2019a). Sequía afectó 202 municipios de Veracruz. *Conferencia del Comité de Meteorología del Estado de Veracruz*, 1. <https://www.eldictamen.mx/veracruz/boca-ver/sequia-afecto-202-municipios-de-veracruz/>
- Luna, L. J. (6 de septiembre de 2019a). Sequías en Veracruz, las peores en 78 años: Coahuila. *Conferencia de prensa. Secretaría de Protección Civil*, 1. <https://horacero.mx/2019/09/06/sequias-en-veracruz-las-peores-en-78-anos-coahuila/>
- Méndez-Lázaro, P., Muller-Karger, F. E., Otis, D., McCarthy, M. J., y Rodríguez, E. (2017). A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan, Puerto Rico. *International Journal of Biometeorology*, 62(5), 709–722. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1319-z>
- Monterroso, A., y Conde, C. (2015). Exposure to Climate and Climate Change in Mexico. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 6(4), 272–288. <https://doi.org/10.1080/19475705.2013.847867>
- Monterroso Rivas, A., Conde-Álvarez, A. C., Pérez-Damian, J. L., López-Blanco, J.,

- Gaytan-Dimas, M., y Gómez-Díaz, J. D. (2018). Multi-Temporal Assessment of Vulnerability to Climate Change: Insights from the Agricultural Sector in Mexico. *Climatic Change*, 147(3–4), 457–473. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2157-7>
- Naturales, S. de M. A. y R., y Climático, I. N. de E. y C. (2018). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015*.
- Olabe-Egaña, A. (2016). *Crisis Climática-Ambiental. La hora de la responsabilidad* (1ra.).
- Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático. (2014a). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. En C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea, y L. L. White (Eds.), *Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (p. 40). Organización Meteorológica Mundial.
- Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático. (2014b). Climate Change 2014 Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. En *Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (p. 696).
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. (2005). *Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. Marco de políticas de adaptación al cambio climático*.
- Queiroz, L. de A., Welle, T., y Birkmann, J. (2016). Disaster Risk Indicators in Brazil: A Proposal Based on The World Risk Index. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 17, 251–272. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.04.007>
- Rodríguez-Hernández, L. D. (2021). *La vulnerabilidad del sistema humano y sus impactos potenciales frente al cambio climático: las regiones metropolitanas del estado de Veracruz, México como estudio de caso*. El Colegio de Veracruz.
- Rodríguez-Hernández, L. D., Valdés-Rodríguez, O. A., Ellis, E. A., y Armenta-Montero, S. (2020). Analysis of Vulnerability of the Río Misantla Basin to Extreme Hydrometeorological Phenomena. *Biociencias*, 7, 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.15741/revbio.07.e900>
- Ruiz-Barradas, A. (2012). Inundaciones 2010: Lluvias extremas en Veracruz y su relación con la variabilidad natural del clima. *Las inundaciones de 2010 en Veracruz. Memorial social y medio físico*. México: Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. <http://www.atmos.umd.edu/~alfredo/Inunda2010-paper.pdf>

- SEDATU. (2016). *Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Última reforma 06-01-2020* (p. 54).
- Tejeda-Martínez, A. (2006). *Inundaciones 2005 en el estado de Veracruz*. Universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/eventos/inundaciones2005/>
- Tejeda-Martínez, A., Montes-Carmona, E., y Sarabia-Bueno, C. (2012). *Las inundaciones de 2010 en Veracruz Vulnerabilidad y adaptación*. Universidad Veracruzana.
- Vela-Martínez, R. (2020). *Economía regional: teoría y praxis* (Corpus uni). Universidad Veracruzana. <https://doi.org/10.25009/uv.2394.1517>

IV. Riesgo y sustentabilidad en la planificación y gestión urbana: el caso de la Región Metropolitana de Campina Grande, Paraíba (Brasil)

KAINARA LIRA DOS ANJOS¹

CLARA BARBOSA SOARES²

MARIA EUGÉNIA VALENÇA³

GABRIELA DO VALE CABRAL⁴

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.04>

Resumen

Los fenómenos ambientales derivados del cambio climático tienen diferentes impactos en el territorio brasileño, especialmente, cuando se considera su dimensión continental y sus diferentes biomas. A esto se suma el hecho de que los impactos ambientales tienden a ser más perversos cuando se combinan situaciones de riesgo ambiental y social, como en casos de mayor vulnerabilidad social, incluyendo problemas de vivienda y salud, entre otros. Considerando que los fenómenos ambientales no se limitan a las instancias administrativas, iniciativas como los Consorcios Municipales o los Comités de Cuencas Hidrográficas son sólo algunos ejemplos que confirman la pertinencia de pensar respuestas que incorporen diferentes arreglos institucionales para enfrentar la multiescala de los impactos ambientales como resultado del cambio climático. Frente a esta problemática, el presente artículo tiene como objetivo discutir cómo las cuestiones relacionadas con el riesgo y la sustentabilidad son incorporadas por los modelos de planificación y gestión

¹ Doctora en Desarrollo Urbano por la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE). Profesora del Programa de Posgrado en Desarrollo Urbano (PPG-MDU) de la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9327-5334>

² Alumna del Curso de Arquitectura y Urbanismo de la UFCG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1038-3423>

³ Alumna del Curso de Arquitectura y Urbanismo de la UFCG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7263-1771>

⁴ Alumna del Curso de Arquitectura y Urbanismo de la UFCG. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0924-8649>

de los municipios y su capacidad adaptativa, a partir del caso de la Región Metropolitana de Campina Grande, el Estado de Paraíba, nordeste de Brasil. Este aspecto se considera fundamental para el desarrollo de estrategias y acciones encaminadas a mitigar los riesgos ambientales relacionados con el cambio climático para el sector público y privado. Los resultados aquí presentados fueron obtenidos de una investigación de iniciación científica desarrollada a partir de su articulación con el proyecto en red “Riesgo Ambiental y Sustentabilidad en las Metrópolis Brasileñas”, del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología - INCT Observatorio de las Metrópolis, con financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CNPq). Para lograr los objetivos propuestos, se definió la metodología a partir del análisis de cuatro aspectos: (i) Planificación Metropolitana; (ii) Situación del Comité de la Cuenca del Río Paraíba; (iii) Planes de Acción de Defensa Civil, y (iv) Consorcios Municipales. Los datos fueron recolectados a través de la investigación documental y del levantamiento de datos primarios y secundarios, en diferentes organismos municipales, estatales y nacionales.

Palabras clave: *Riesgo, capacidad adaptativa, metrópolis sostenibles.*

Introducción

Según Veyret y Meschinet (2007, p. 63): “los riesgos ambientales resultan de la asociación entre los riesgos naturales y los riesgos derivados de los procesos naturales agravados por la actividad humana y el modo de ocupación del territorio”. Esto significa que el riesgo no es independiente del medio ambiente y de los seres humanos individualmente o en sociedad. Tampoco puede entenderse sin estar articulado al concepto de sustentabilidad. Esto se debe a que el riesgo aparece en el contexto de los estudios sobre sustentabilidad, primero en su dimensión ambiental y sólo más tarde en el contexto socioeconómico.

Según Acsehrad (1999), las primeras discusiones sociales que involucraron el concepto de sustentabilidad dentro de la temática ambiental poseían una fuerte imprecisión, teniendo varias matrices discursivas. Esta noción se volvía más compleja cuando se asociaba a lo urbano, por ser dos dimen-

siones complejas de la organización de la reproducción del modo de vida capitalista.

Es importante recordar que la década de 1960 es un hito en el surgimiento de cuestiones y manifestaciones ecológicas a nivel mundial, fundamentadas en la defensa de la inclusión de los problemas ambientales en la agenda del desarrollo económico de las naciones. Tales preocupaciones reflejan la percepción de un conflicto creciente entre la expansión del modelo de crecimiento económico, de base industrial, y el volumen de los efectos perjudiciales sobre los ecosistemas naturales.

Llevando estas discusiones al ámbito de las metrópolis brasileñas, cuyo proceso de urbanización está marcado por el crecimiento rápido y desordenado de las ciudades, se percibe para muchas de ellas, la ausencia de infraestructura necesaria para la adecuada ocupación del suelo, la disputa por el agua, así como la deposición de residuos sólidos. Todo esto contribuye a una inadecuada ocupación del territorio, haciendo que unos grupos estén más expuestos a los peligros que otros.

Como el riesgo ambiental no afecta a las poblaciones de forma homogénea, las políticas adoptadas por los poderes públicos reflejan la forma en que la sociedad se organiza social y espacialmente. En este sentido, comprender de la capacidad adaptativa se torna aún más urgente (Paterson *et al.*, 2017) y pone en evidencia la ausencia recurrente del Estado, en sus diferentes instancias, para controlar, financiar o formular una política de desarrollo urbano que responda a las necesidades reales de su población.

Estas cuestiones constituyeron la base para la construcción del proyecto de investigación “Riesgo Ambiental y Sustentabilidad en las Metrópolis Brasileñas”, desarrollado en red por el Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología (INCT) Observatorio de las Metrópolis. La investigación (iniciada en marzo de 2021), tiene como objetivo principal presentar un panorama abarcador de las condiciones ambientales de las metrópolis brasileñas, así como apoyar el desarrollo de estrategias y acciones para la mitigación de los riesgos ambientales relacionados con el cambio climático para los sectores público y privado. Está siendo ejecutado simultáneamente por 11 centros, a saber: Belém-PA; Fortaleza-CE; Natal-RN; Campina Grande-PB; Salvador-BA; Vitória-ES; Rio de Janeiro-Campo dos Goytacazes-RJ; Belo Horizonte-MG; São Paulo-SP, Maringá-PR; y Porto Alegre-RS. En el citado proyecto, el pa-

norama abarcador de las condiciones ambientales de las metrópolis brasileñas está siendo construido a partir de cuatro dimensiones principales: (i) Susceptibilidad a los Eventos Naturales, (ii) Vulnerabilidad Social, (iii) Capacidad de Adaptación y (iv) Nivel de Sustentabilidad del Ambiente Construido.

En este contexto, el trabajo aquí presentado tiene como objetivo analizar la dimensión relacionada con la Capacidad de Adaptación de los municipios que componen la Región Metropolitana de Campina Grande (RMCG), la segunda más poblada del Estado de Paraíba, ubicado en el noreste de Brasil. Corresponde al resultado de una investigación de iniciación científica desarrollada en el ámbito del grupo de investigación Núcleo Paraíba del Observatorio de las Metrópolis, vinculado al Curso de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG).

Se propone desarrollar un análisis de los mecanismos institucionales, indicadores sociales, de finanzas públicas, estructura institucional, entre otros procedimientos existentes para proporcionar respuestas adaptables de la RMCG, instituida por la Ley Complementaria 92/2009. Por consiguiente, el presente trabajo tiene como objetivo discutir cómo las cuestiones relacionadas con el riesgo y la sustentabilidad se incorporan a los modelos de planificación y gestión de los municipios y su capacidad de adaptación, a partir del caso de RMCG, en el Estado de Paraíba, noreste de Brasil. Para ello, se analizan cuatro aspectos: (i) la planificación metropolitana; (ii) el estado del Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba; (iii) planes de acción de la defensa civil, y (iv) los consorcios municipales.

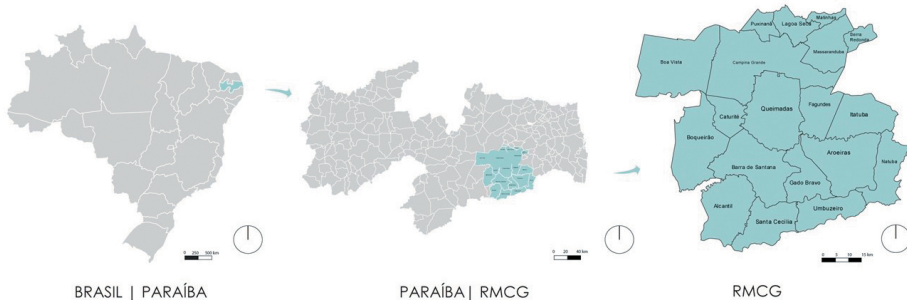
Para ello se recopiló información a través de investigación documental y relevamiento de datos primarios y secundarios, teniendo como fuentes las páginas Web de los gobiernos municipales, departamentos y organismos estatales que se relacionan con el tema estudiado, departamentos y organismos de defensa civil, municipales y estatales, Investigación de Informaciones Básicas Municipales (MUNIC), del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), del Comité de la Cuenca del Río Paraíba - CBH-PB, entre otros.

Respecto a las regiones metropolitanas, es importante señalar que comprenden municipios con funciones complementarias, aunque con capacidad de gestión y financiera independiente. Éstas —por la condicionalidad física territorial— tienen demandas sociales que dependen de soluciones que van más allá de los límites político-administrativos, requiriendo acciones arti-

culadas y políticas de desarrollo urbano integradas, con intercambio de información y acciones coordinadas internas (Aylett, 2015). No obstante, los estudios apuntan a una falta de integración entre las entidades federativas y los instrumentos de articulación y gestión institucional, lo que contribuye al agravamiento de las inadecuaciones en el uso y ocupación del suelo con un fuerte impacto ambiental (Grostein, 2001; Granjeiro, Ribeiro, Miranda, 2020).

En lo que respecta al presente objeto de estudio, la RMCG corresponde a la segunda aglomeración urbana más poblada del Estado de Paraíba, con 637 683 habitantes en 2018, según estimación del IBGE. Actualmente, la RMCG (ver figura 1) comprende un área de 4 739,72 km², con una densidad de población de 134,54 hab/km², compuesta por 19 municipios. Ellos son: Alcantil, Aroeiras, Barra de Santana, Boa Vista, Boqueirão, Campina Grande (sede), Caturité, Fagundes, Gado Bravo, Itatuba, Lagoa Seca, Massaranduba, Matinhas, Natuba, Puxinanã, Queimadas, Santa Cecília, Serra Redonda y Umbuzeiro.

Figura 1. Localización da RMCG



Fuente: IBGE (2016). Elaborado por Clara Soares (2022).

Geográficamente, aunque predomina el bioma caatinga, en la RMCG aún existen áreas de transición al bioma Mata Atlántica. Está incluida en el área de cobertura geográfica del clima semiárido brasileño, definida por el Ministerio de Integración Nacional en 2005. Esta delimitación tiene como criterios el índice de precipitaciones, el índice de aridez y el riesgo de sequía. La Defensa Civil de Paraíba también identifica la ocurrencia en áreas con riesgo de inundaciones.

De acuerdo con la Agencia Ejecutiva de Gestión del Agua del Estado de Paraíba (AESA), buena parte de su territorio se inserta en el área de la Cuenca

Hidrográfica del Río Paraíba, la segunda más grande del Estado y considerada una de las más importantes en la región semiárida nororiental. En su área, por medio de los Gobiernos Federal y Estatal, se construyeron varios embalses públicos que se utilizan para el abastecimiento de poblaciones y ganadería, riego, pesca y en algunas iniciativas de esparcimiento y turismo regional. Debido a que son las principales fuentes de agua de la región y durante las sequías muchos de ellos colapsan, se identifican varios conflictos por el uso del recurso hídrico y graves problemas de orden social y económico.

La RMCG también presenta muchas contradicciones entre sus municipios. Por un lado, el municipio sede, Campina Grande, con poco más de 400 000 habitantes, es el segundo municipio más poblado y el segundo municipio con mayor PIB del Estado, correspondiente a un importante centro regional de comercio y servicios, con una región de influencia que excede los límites político-administrativos de la RMCG. Por otro lado, nueve municipios tienen una población entre 50 000 y 10 000 habitantes, mientras que los otros nueve tienen menos de 10 000.

Se comprende que, desde una perspectiva de política pública, se debe evidenciar no sólo lo público que será impactado, sino también a los agentes institucionales responsables de lidiar con la cuestión de la injusticia espacial y ambiental, con miras a potenciar un modelo de gestión adecuado a los procesos sustentables y de la dinámica urbana. Iniciativas como los Consorcios Municipales o los Comités de Cuencas son algunos ejemplos que confirman la importancia de pensar respuestas que integren diferentes arreglos institucionales para elaborar estrategias y acciones encaminadas a mitigar los riesgos ambientales relacionados con el cambio climático para los sectores público y privado.

Metodología

Teniendo como punto de partida la metodología definida para el proyecto de red en el que se inserta la presente investigación, se definieron tres etapas principales: (i) nivelación conceptual; (ii) recogida de datos, y (iii) sistematización y análisis de datos. Para la nivelación conceptual, realizada mediante investigación bibliográfica (en libros, disertaciones, tesis, artículos, bases de

datos electrónicas, etc.) y relevamiento del estado del arte, se consideraron las siguientes categorías: medio ambiente urbano, sustentabilidad urbana, planificación urbana x planificación integrada, impactos ambientales urbanos, riesgo y vulnerabilidad.

Para la siguiente etapa, se recolectaron datos primarios y secundarios teniendo como fuentes los sitios web de los gobiernos municipales, departamentos y organismos estatales que poseen interfaz con la temática estudiada, gerencias y departamentos de defensa civil, municipal y estatal, la Investigación de Informaciones Básicas Municipales - MUNIC del IBGE, el Comité de la Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba - CBH-PB, entre otros. La operacionalización del trabajo se realizó a partir de la definición de tabla (04) aspectos del análisis de capacidad adaptativa, a saber: (i) Planificación Metropolitana; (ii) Situación del Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba; (iii) Planes de Acción de la Defensa Civil; (iv) Consorcios Municipales. Para cada uno de los aspectos se definieron variables analizadas a partir de la recolección de datos, sistematizados en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Variables utilizadas para la recolección de datos

<p>Aspecto 1: Planificación Metropolitana</p>	<p>Identificar la existencia o no de Planes Urbanos Regionales en las ciudades que componen la RMCG Identificar las entidades federativas involucradas en la actuación a escala regional Identificar a los actores involucrados Identificar el tipo de régimen urbano (articulación del poder público con el sector privado) Planificación participativa Cuestiones relacionadas con los riesgos ambientales y de vulnerabilidad social Propuestas para la superación de los riesgos Propuesta de gobernanza para enfrentar los problemas ambientales</p>
<p>Aspecto 2: Situación del Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba</p>	<p>Identificar la existencia formal del comité de cuenca y su composición Identificar planes de acción, nivel de efectividad de las acciones Despliegue institucional de las decisiones (medidas legales, etc.) Buenas prácticas Fondo presupuestario</p>

<p>Aspecto 3: Planes de Acción de la Defensa Civil</p>	<p>Planes de resiliencia para municipios que se adhirieron a la campaña mundial Construyendo Ciudades Resilientes y Planes para áreas de riesgo. Identificar qué municipios se adhirieron a la campaña y analizar los planes considerando: cómo responden a los indicadores propuestos por la campaña mundial (los diez pasos esenciales), considerando actores involucrados, régimen urbano (articulación entre el poder público y el sector privado), acciones propuestas, destacando qué visión de ciudad resiliente está siendo propuesta.</p>
<p>Aspecto 4: Consorcios municipales</p>	<p>Identificar la existencia formal de consorcios y entidades federativas involucradas Análisis de las acciones ambientales desarrolladas por los Consorcios Municipales Principales actores y soluciones Nivel de efectividad Identificación de buenas prácticas Fondo presupuestario</p>
<p>Geográficamente, aunque predomina el bioma caatinga, en la RMCG aún existen áreas de transición al bioma Mata Atlántica. Está incluida en el área de cobertura geográfica del clima semiárido brasileño, definida por el Ministerio de Integración Nacional en 2005. Esta delimitación tiene como criterios el índice de precipitaciones, el índice de aridez y el riesgo de sequía. La Defensa Civil de Paraíba también identifica la ocurrencia en áreas con riesgo de inundaciones.</p>	<p>Geográficamente, aunque predomina el bioma caatinga, en la RMCG aún existen áreas de transición al bioma Mata Atlántica. Está incluida en el área de cobertura geográfica del clima semiárido brasileño, definida por el Ministerio de Integración Nacional en 2005. Esta delimitación tiene como criterios el índice de precipitaciones, el índice de aridez y el riesgo de sequía. La Defensa Civil de Paraíba también identifica la ocurrencia en áreas con riesgo de inundaciones.</p>
<p>De acuerdo con la Agencia Ejecutiva de Gestión del Agua del Estado de Paraíba (AES), buena parte de su territorio se inserta en el área de la Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba, la segunda más grande del Estado y considerada una de las más importantes en la región semiárida nororiental. En su área, por medio de los Gobiernos Federal y Estatal, se construyeron varios embalses públicos que se utilizan para el abastecimiento de poblaciones y ganadería, riego, pesca y en algunas iniciativas de esparcimiento y turismo regional. Debido a que son las principales fuentes de agua de la región y durante las sequías muchos de ellos colapsan, se identifican varios conflictos por el uso del recurso hídrico y graves problemas de orden social y económico.</p>	<p>De acuerdo con la Agencia Ejecutiva de Gestión del Agua del Estado de Paraíba (AES), buena parte de su territorio se inserta en el área de la Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba, la segunda más grande del Estado y considerada una de las más importantes en la región semiárida nororiental. En su área, por medio de los Gobiernos Federal y Estatal, se construyeron varios embalses públicos que se utilizan para el abastecimiento de poblaciones y ganadería, riego, pesca y en algunas iniciativas de esparcimiento y turismo regional. Debido a que son las principales fuentes de agua de la región y durante las sequías muchos de ellos colapsan, se identifican varios conflictos por el uso del recurso hídrico y graves problemas de orden social y económico.</p>

<p>La RMCG también presenta muchas contradicciones entre sus municipios. Por un lado, el municipio sede, Campina Grande, con poco más de 400 000 habitantes, es el segundo municipio más poblado y el segundo municipio con mayor PIB del Estado, correspondiente a un importante centro regional de comercio y servicios, con una región de influencia que excede los límites político-administrativos de la RMCG. Por otro lado, nueve municipios tienen una población entre 50 000 y 10 000 habitantes, mientras que los otros nueve tienen menos de 10 000.</p>	<p>La RMCG también presenta muchas contradicciones entre sus municipios. Por un lado, el municipio sede, Campina Grande, con poco más de 400 000 habitantes, es el segundo municipio más poblado y el segundo municipio con mayor PIB del Estado, correspondiente a un importante centro regional de comercio y servicios, con una región de influencia que excede los límites político-administrativos de la RMCG. Por otro lado, nueve municipios tienen una población entre 50 000 y 10 000 habitantes, mientras que los otros nueve tienen menos de 10 000.</p>
<p>Se comprende que, desde una perspectiva de política pública, se debe evidenciar no sólo lo público que será impactados, sino también a los agentes institucionales responsables de lidiar con la cuestión de la injusticia espacial y ambiental, con miras a potenciar un modelo de gestión adecuado a los procesos sustentables y de la dinámica urbana. Iniciativas como los Consorcios Municipales o los Comités de Cuencas son algunos ejemplos que confirman la importancia de pensar respuestas que integren diferentes arreglos institucionales para elaborar estrategias y acciones encaminadas a mitigar los riesgos ambientales relacionados con el cambio climático para los sectores público y privado.</p>	<p>Se comprende que, desde una perspectiva de política pública, se debe evidenciar no sólo lo público que será impactados, sino también a los agentes institucionales responsables de lidiar con la cuestión de la injusticia espacial y ambiental, con miras a potenciar un modelo de gestión adecuado a los procesos sustentables y de la dinámica urbana. Iniciativas como los Consorcios Municipales o los Comités de Cuencas son algunos ejemplos que confirman la importancia de pensar respuestas que integren diferentes arreglos institucionales para elaborar estrategias y acciones encaminadas a mitigar los riesgos ambientales relacionados con el cambio climático para los sectores público y privado.</p>

Fuente: Elaborado por los autores (2022).

Luego se analizó qué arreglos institucionales se movilizaron para hacer frente a los problemas ambientales urbanos y el riesgo ambiental. En algunas situaciones se iniciaba un análisis de arreglos preexistentes, como, por ejemplo, los que se impulsaban en función de las cuencas hidrográficas. Otros objetos analizados fueron los Consorcios Municipales, que son articulaciones políticas que se consolidan para solucionar problemas como el drenaje urbano, los residuos sólidos o el tratamiento de aguas servidas. A escala municipal, los planes de acción de la defensa civil, así como los proyectos de acción de emergencia, las comunidades demuestran nuevas magnitudes de análisis institucional. La sistematización se realizó a partir de la construcción de una base de datos en plataforma Excel que posibilitó la organización de la información recolectada. Los resultados obtenidos para cada uno de los aspectos analizados se presentan a continuación.

La dinámica urbana en la RMCG y la planificación metropolitana

Al analizar la RMCG, Miranda (2012) señala que muchos municipios no están integrados a una dinámica metropolitana, estando únicamente insertos en un perímetro institucionalizado. Al analizar la información demográfica sistematizada en la tabla 2 es posible notar que, de los 19 municipios que componen la RMCG, 16 tienen menos de 20 000 habitantes. Campina Grande, el municipio sede, tiene una alta tasa de urbanización (95,33%), lo que lo diferencia de las ciudades circundantes. Analizando las tasas de urbanización, es posible percibir la disparidad existente entre ellas: si, por un lado, sólo seis de estos municipios tienen más de la mitad de sus habitantes

Tabla 2. Información demográfica de los municipios

Ciudades	Área (km ²)	Población Total	Tasa de Urbanización (%)	Densidad Demográfica (hab/km ²)	IDHM 2010	Rango IDHM
Alcantil	306,89	5.239	39,40	17,07	0,578	Bajo
Aroeiras	375,17	19.082	49,95	50,88	0,548	Bajo
Barra de Santana	371,45	8.206	8,91	22,09	0,567	Bajo
Boa Vista	477,57	6.227	51,52	13,03	0,649	Promedio
Boqueirão	371,98	16.888	71,09	45,40	0,610	Promedio
Campina Grande	595,50	385.213	95,33	646,98	0,720	Alto
Caturité	118,57	4.543	22,54	38,34	0,623	Promedio
Fagundes	189,23	11.405	47,92	60,29	0,560	Bajo
Gado Bravo	193,05	8.376	10,84	43,39	0,513	Bajo
Itatuba	245,15	10.201	58,38	41,61	0,562	Bajo
Lagoa Seca	109,57	25.900	40,81	236,48	0,627	Promedio
Massaranduba	207,08	12.902	34,75	62,34	0,567	Bajo
Matinhas	38,74	4.321	15,78	111,41	0,541	Bajo
Natuba	195,23	10.566	34,39	54,12	0,541	Bajo
Puxinanã	74,23	12.923	32,63	174,17	0,617	Promedio
Queimadas	411,85	41.049	54,17	99,68	0,608	Promedio
Santa Cecília	229,21	6.658	28,06	29,06	0,525	Bajo
Serra Redonda	55,67	7.050	51,18	126,71	0,570	Bajo
Umbuzeiro	181,93	9.298	42,87	51,12	0,584	Bajo

Fuente: Perfiles Municipales, Atlas IDHM-2013. Elaborado por los autores (2022).

*Disponibles en el sitio del IDEME-Instituto de Desarrollo Municipal y Estatal de Paraíba (<https://ideme.pb.gov.br/servicos/perfis-do-idhm>).

viviendo en áreas urbanas, por otro lado, 10 municipios tienen una tasa de urbanización igual o inferior al 40%.

La diferencia entre el municipio principal y los demás también se percibe al observar el Índice de Desarrollo Humano Municipal, que incluye indicadores relacionados con el ingreso, la longevidad y la educación (Atlas, IDHM, 2013). Campina Grande es el único municipio ubicado en el rango de Desarrollo Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799), mientras que solo seis municipios se encuentran en el rango Medio (IDHM entre 0,6 e 0,699), y los otros 12 municipios se ubican en el rango Bajo (IDHM entre 0,5 e 0,599). Las desigualdades socioespaciales están relacionadas no sólo con las diferentes dinámicas urbanas que existen entre municipios, sino sobre todo con la provisión de servicios e infraestructura.

Utilizando como parámetros los criterios originales de delimitación de áreas metropolitanas propuestos por Galvão (*et al.*, 1969), donde la densidad municipal debe ser de al menos sesenta habitantes/km², fue posible percibir que la mayoría de los municipios corresponden a conglomerados con menor concentración demográfica, en su mayoría con una población urbana inferior a 50 000 habitantes, sin muchas características que remitan a lo metropolitano, con un bajo nivel de integración y con estructuras de gestión incompletas o inexistentes. Además, llama la atención la falta de una estrategia de planificación territorial por parte del poder público a nivel estatal, la baja efectividad de las políticas que permitan una mayor articulación entre los Gobiernos Municipales, y los vacíos legales e institucionales que permitan la institucionalización de las regiones metropolitanas que no cumplen con los criterios preestablecidos (Miranda, 2015).

Para tratar de comprender de qué forma se organizan los sistemas de gestión y planificación para enfrentar los problemas ambientales urbanos y superar los riesgos, se tuvieron en consideración 5 variables, a saber: (i) Legislación municipal, que engloba el plan director, ley orgánica, código ambiental, código de construcción y otros; (ii) la estructura administrativa, que comprende los órganos municipales (departamentos) que están directamente vinculados a la planificación urbana y ambiental; (iii) consejos municipales; (iv) comités, comisiones y consorcios, y (v) la defensa civil.

La región metropolitana cuenta con instrumentos de planificación desarrollados con el objetivo de discutir y planificar su desarrollo, a fin de

articular la organización, planificación y ejecución de funciones públicas de interés común, tales como el Plan Director, la Ley Orgánica, el Saneamiento Básico incluyendo (Servicio de Abastecimiento de Agua, Servicio de Alcantarillado Sanitario, Servicio de Limpieza Urbana y Manejo de Residuos Sólidos, Servicio de Drenaje y Manejo de Aguas Pluviales Urbanas).

La Ley Complementaria N° 92/2009, que crea la RMCG, recomienda la creación de un Fondo Específico, Órgano de Gestión, Planes y Elaboración de Consorcios Municipales. Pero, al momento de la investigación, no han sido implementados. “Se observa que el proceso de institución de la RM en el Estado está fragmentado y distante del Ejecutivo o de una estrategia de planificación y desarrollo urbano y territorial por parte del Poder Ejecutivo” (Miranda, 2015, p. 12). No existe un establecimiento de parámetros y reglas para organizar la planificación territorial y las acciones de interés metropolitano común.

A partir del análisis de los datos recogidos en los perfiles municipales del MUNIC (2019/2020), fue posible identificar las estructuras municipales existentes para la planificación urbana, como la existencia de órganos de gestión de la planificación urbana en los municipios. Diecisiete municipios metropolitanos cuentan con departamentos municipales que tienen alguna relación con la planificación. En cuanto a la asociación de municipios para la gestión de los servicios comunes, se identificaron algunos consejos. Los principales se refieren a la vivienda, el desarrollo rural y el medio ambiente. Sólo dos municipios tienen un Plan Director (Campina Grande y Massaranduba), mientras que seis tienen sólo la Ley Orgánica. En los casos de Gado Bravo, Puxinanã, Santa Cecilia y Umbuzeiro no existe ni siquiera una herramienta esencial para la planificación y gestión municipal.

Situación del Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba

El segundo aspecto apuntó a identificar la existencia y funcionamiento de los comités de cuenca y su composición. De esta manera, la investigación busca reconocer los planes de acción de los Comités de Cuenca, su nivel de efectividad, detectar buenas prácticas, fondos presupuestarios, así como medidas que coadyuven con el desenvolvimiento institucional de las decisio-

nes legales. Por lo tanto, el trabajo buscó analizar las dinámicas territoriales recientes en la Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba y las capacidades administrativas municipales para una gestión municipal integrada y responsable de los recursos hídricos. De esta manera, buscamos caracterizar el Comité de esa Cuenca, así como su composición, ya que estos comités pueden tener estrategias para enfrentar problemas urbanos que comprenden escalas que exceden el ámbito municipal.

La cuenca del río Paraíba tiene una superficie total de 19 456,73 km² y un perímetro de 1077,98 km. Abarca 78 municipios con parte o todo el territorio inserto en la cuenca. Según datos del IBGE (2010), toda la población residente en los municipios de la cuenca del río Paraíba suma 1 181 514 personas, siendo Campina Grande el municipio con mayor población, con 385 213 habitantes, y con mayor densidad poblacional, de 648, 31 habitantes/km².

En cuanto al Comité de Cuenca Hidrográfica, corresponde a un órgano del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos (SNGREH). De acuerdo con Granziera (2001), este sistema constituye el conjunto de órganos y entidades, gubernamentales o no, destinados al uso y aplicación de los instrumentos de la Política de Recursos Hídricos.

A partir del análisis de los datos recogidos en el MUNIC, en la Agencia Ejecutiva de Gestión del Agua del Estado de Paraíba (AESA) y en los sitios web de los ayuntamientos, se intentó identificar la participación de los municipios en el Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba buenas prácticas y planes de acción de planificación municipal, como la existencia de planes directores, legislación urbanística como leyes de uso y ocupación del suelo, parcelación y fondos específicos para la política urbana y ambiental.

Estas fuentes colaboran para evaluar el alcance de los ayuntamientos a través de los recursos institucionales para gestionar el uso y la ocupación del suelo. Es importante señalar que, aún sin una secretaría específica, el Gobierno municipal podría identificar potenciales conflictos y promover su resolución en colaboración con los demás niveles de gobierno.

Inicialmente se realizó un análisis de aquellos municipios que participan como miembros en el Comité de Cuenca Hidrográfica. De acuerdo con la base de datos MUNIC más reciente, de 2018 a 2022, fue posible verificar que, dentro de la RMCG, sólo los municipios de Campina Grande, Boqueirão y

Santa Cecília tienen asiento en el Comité, además de Itatuba, que ocupa la posición de municipio suplente. Por consiguiente, estos municipios tienen más posibilidades de expresar sus demandas y dificultades en la gestión de conflictos por el uso del agua en el territorio municipal (Miranda, 2016).

Los municipios que no estuvieron presentes en la actual gestión del Comité cuentan con poca capacidad institucional. Así, los municipios que no participaron del comité fueron los municipios de Alcantil, Aroeiras, Barra de Santana, Boa Vista, Caturité, Fagundes, Gado Bravo, Lagoa Seca, Massaranduba, Matinhas, Natuba, Puxinanã, Queimadas, Serra Redonda y Umbuzeiro.

Tabla 3. Situación del Comité de Cuenca Hidrográfica del río Paraíba

Situación del Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba (CBH-PB)	
Municipios miembros	<ul style="list-style-type: none"> • Campina Grande • Boqueirão • Santa Cecília • Itatuba (suplente)
Planes de acción, nivel de efectividad de las acciones	<p>Ley 6.308/96, * en su art. 14 menciona la articulación entre las distintas esferas de Gobierno (federal y municipal) para la promoción de la política de recursos hídricos, a través de diversos programas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de áreas de protección y conservación de agua para el abastecimiento humano. • Conservación y recuperación de áreas de protección permanente en cuencas hidrográficas. • Tratamiento de aguas residuales efluentes y alcantarillado urbano e industrial. • Construcción de presas, transposición y reversión de aguas entre cuencas. • Lucha y prevención de inundaciones. • Promoción de campañas educativas, con el objetivo de disciplinar en el uso de los recursos hídricos, entre otros. <p>Programa nº 1 - Creación y Funcionamiento de Comités de Cuencas y Asociaciones de Usuarios de Agua</p> <p>Programa nº 3 - Elaboración y Actualización de Planes Directores de Cuencas Hidrográficas</p> <p>Programa nº 5 - Política de Cobranza por Uso de Agua Bruta</p> <p>Programa nº 10 - Educación Ambiental para la Protección de los Recursos Hídricos</p> <p>Programa nº 11 - Capacitación en Recursos Hídricos</p> <p>Programa No. 6 - Sistema de Fiscalización del Uso del Agua</p> <p>Programa No. 16 – Recuperación y Mantenimiento de Represas</p> <p>Programa No. 24 – Preservación Ambiental de Manantiales</p> <p>De acuerdo con la legislación, se limita al 7,5% del total recaudado</p>

<p>Fondo de presupuesto</p>	<p>Según el Decreto Estadual N° 31.215/2010, son los objetivos del Fondo Estatal de Recursos Hídricos - FERH:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Contribuir a la financiación para la implementación de los instrumentos de gestión de los recursos hídricos de propiedad del Estado de Paraíba. II. Fomentar el desarrollo de acciones, programas y proyectos derivados de planes de cuencas hidrográficas y de los programas gubernamentales de recursos hídricos que mantengan la compatibilidad entre usos múltiples. III. Proporcionar los recursos económicos necesarios para financiar estudios e investigaciones, y para su aplicación en programas, proyectos, obras y acciones, proporcionando la ejecución de la Política Estatal de Recursos Hídricos. IV. Fortalecer los órganos y entidades que componen el Sistema Integrado de Planificación y Gestión de los Recursos Hídricos, mediante pago de los gastos de mantenimiento y costos administrativos. V. Financiar acciones para la recuperación, descontaminación y conservación de recursos hídricos y ecosistemas acuáticos. VI. Apoyar la fiscalización del uso de los recursos hídricos en el territorio del Estado.
<p>Desenvolvimiento institucional de las decisiones</p>	<p>De acuerdo con el art. 33 de la Ley de Aguas, está integrado por los siguientes órganos:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Consejo Nacional de Recursos Hídricos. II. Agencia Nacional del Agua. III. Consejos de Recursos Hídricos de los Estados y Distrito Federal; 26 . IV. Los Comités de Cuencas Hidrográficas. V. Órganos de los poderes públicos federales, estatales, del Distrito Federal y municipales cuyas competencias se relacionan con la gestión de los recursos hídricos. VI. Agencias de Agua.

Fuente: AESA. Elaborado por los autores (2022).

Es posible percibir problemas de diversa índole, derivados de la incapacidad de planificar y gestionar la urbanización a nivel nacional, estatal y municipal. El Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), por ejemplo, está formado por instituciones a nivel federal, de los Estados y del Distrito Federal y de las cuencas hidrográficas, siendo un instrumento esencial para coordinar acciones en las tres escalas de la gestión de los recursos hídricos. En él, el municipio es parte integrante de los representantes del poder público en los comités de cuenca, a pesar de ser parte del territorio de la cuenca hidrográfica. Sin embargo, sólo tres de los municipios participan en el comité de cuenca del Río Paraíba, o sea, la cantidad de representantes del poder público municipal es menor que la cantidad de municipios pertenecientes a la cuenca hidrográfica.

Un desafío para la integración de la gestión urbana y los recursos hídricos es el hecho de que el agua está vinculada a múltiples sectores, lugares

y personas, así como a escalas geográficas y temporales diferentes (OCDE, 2015). En estos casos, aunque el municipio y la cuenca presenten escalas diferentes, las decisiones sobre el territorio deben tomarse en conjunto, ya que la dinámica urbana influye considerablemente en los recursos hídricos de una región (Granjeiro, Ribeiro, Miranda, 2020). Para permitir que los sistemas urbanos continúen existiendo y para reducir el impacto sobre los recursos hídricos a escala regional, se hace necesaria la integración entre el agua y la planificación del uso del suelo (Serrao-Neumann *et al.*, 2017).

En Brasil, la planificación del uso del suelo, la movilidad urbana, la vivienda y el saneamiento son competencias realizadas a nivel del territorio municipal. Sin embargo, es importante señalar que la gestión del saneamiento está directamente influenciada por la gestión de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica (Granjeiro, Ribeiro, Miranda, 2020). Si bien las acciones municipales sobre los recursos hídricos se enfocan prioritariamente en medidas de saneamiento básico (Tonella, 2013), puede percibirse una estructura fragmentada y poco articulada, dado el escaso número de municipios efectivos en cargos que toman decisiones sobre el futuro del agua.

Las frecuentes subdivisiones de responsabilidad dentro de las gestiones municipales que burocratizan cada vez más sus acciones, dificultan la colaboración efectiva y el intercambio de información y acciones internas coordinadas (Aylett, 2015). Aun cuando existe una gran estructura de leyes y planes en las tres esferas de poder en el país, las cuestiones que involucran los posibles efectos del cambio climático requieren una mirada más específica, considerando las relaciones regionales que se establecen entre los municipios, tanto con temas físicos como en términos de políticas.

Plan de acción de la Defensa Civil

Para analizar la capacidad adaptativa de la gestión, con respecto al enfrentamiento de situaciones de riesgo, se debe considerar no sólo el proceso de urbanización que acentúa las desigualdades socioespaciales históricas en la mayoría de las ciudades brasileñas —como se mencionó anteriormente— sino sobre todo el hecho de que el clima (un elemento constitutivo e inhe-

rente del ambiente urbano) ha sido poco considerado en la elaboración de la planificación urbana en las ciudades occidentales (Monteiro, y Mendonça, 2003). Este hecho ha contribuido a que los desastres asociados a fenómenos naturales (principalmente relacionados con el clima), como inundaciones, ciclos de sequía, deslizamientos, tengan un impacto cada vez más intenso en la población que vive en áreas urbanas.

Otra cuestión importante a considerar es el carácter indisociable entre los conceptos de riesgo y vulnerabilidad, en un contexto social en el que el acceso a los derechos se da de forma desigual. (Mendonça y Leitão, 2008). Esto ocurre a partir de la observación de que los grupos sociales más vulnerables son los más fuertemente impactados por los desastres ambientales, ya que están más expuestos a los riesgos y tienen menor capacidad para enfrentar estas situaciones (Marandola, Jr. y Hogan, 2006). En este sentido, se señala no sólo la importancia de repensar los discursos que culpabilizan a los pobres o incluso a la propia naturaleza (Beck, 1998; Veyret, 2007; Rodríguez, 2007; Tominaga, 2012; Araújo, 2019), sino, sobre todo, la importancia de construir sistemas de planificación y gestión de riesgos, a partir de un enfoque integrado.

En el caso brasileño, la política Nacional de Defensa Civil se organiza en los tres niveles de Gobierno (municipal, estatal y nacional), con el objetivo de actuar de acuerdo con las demandas institucionales de los órganos públicos, privados y comunitarios. Los organismos estatales forman parte del Sistema Nacional de Protección y Defensa Civil (Sinpdec) y son los encargados de la articulación y coordinación del Sistema Estatal de Protección y Defensa Civil. Sin embargo, a partir del análisis de los datos puestos a disposición por el MUNIC (2019) y de los ya disponibles en los sitios web de los organismos nacionales, estatales y municipales, es posible percibir la ausencia de instrumentos y estrategias que permitan una planificación territorial integrada, democrática y participativa. Todavía prevalece la desarticulación entre los municipios y el Estado, en relación a normas, reglas e instrumentos.

En la RMCG, sólo los municipios de Campina Grande, Natuba y Serra Redonda cuentan con informe y mapeo de áreas de riesgo realizado por el organismo nacional que trata el tema: la CPRM (Servicio Geológico Brasileño/ Empresa de Investigación de Recursos Minerales). El municipio de Umbuzeiro posee un informe realizado por el órgano municipal compe-

tente, mientras que el municipio de Queimadas cuenta con un mapeo realizado a nivel municipal.

De los 19 municipios, 12 disponen de una Coordinación Municipal de Protección y Defensa Civil (COMDEC), pero sólo en Campina Grande el Sistema funciona de manera más adecuada. La investigación realizada apunta a la importancia de las inversiones para apoyar y financiar la implementación o ampliación de la estructura de defensa civil en la mayoría de los municipios. Otro asunto señalado es la poca articulación entre los gobiernos federal y estatal y los municipios, y la importancia de construir sistemas compartidos de información y monitoreo de desastres. Son pocos los municipios que cuentan con mapeo de riesgos, al mismo tiempo que predominó la identificación de un único empleado en órganos municipales específicos. En este escenario, los municipios pequeños tienen menor capacidad institucional para realizar actividades de defensa civil relacionadas con el monitoreo, preparación, respuesta y reconstrucción de escenarios afectados por desastres ambientales.

Consortios municipales

Los Consortios Intermunicipales (Decreto n° 6017, de 17 de enero de 2007) son entidades que agrupan a diversos municipios para realizar determinadas acciones conjuntas que, realizadas por un único municipio, no lograrían los mismos resultados ni utilizarían una mayor cantidad de los recursos (Miranda, 2015). En relación al manejo de residuos sólidos, dentro de la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), en el área de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), existen legislaciones integradas y complementarias para su regulación y gestión, a saber: La Ley de Consortios Públicos, la Política Nacional de Saneamiento y la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS). Dichos instrumentos establecen las condiciones de acceso a los recursos de la Unión para la implementación de soluciones consorciadas o compartidas, es decir, fomentan la adopción de consorcios intermunicipales y otras formas de cooperación entre las entidades federativas.

En Campina Grande —aunque esté asociada con municipios como Puxinanã en la gestión de residuos sólidos— no existe un consorcio regulari-

zado. Según información disponible en MUNIC (2019), los municipios de Aroeiras, Alcantil, Barra de Santana, Boqueirão, Campina Grande, Caturité, Fagundes, Gado Bravo, Queimadas, Santa Cecília, Serra Redonda, Umbuzeiro, cuentan con un Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos, en los términos del PNRS. No obstante, pocos recogen los residuos sólidos urbanos, mientras que la disposición final adoptada por la mayoría se da de manera inadecuada (vertederos). Tan sólo Boa Vista, Campina Grande y Gado Bravo envían sus residuos sólidos a rellenos sanitarios.

Fue identificada, en los datos proporcionados por MUNIC (2019), la existencia de un consorcio municipal en el sector salud para cinco municipios (Queimadas, Boqueirão, Santa Cecília, Caturité y Campina Grande) y en el sector transporte para Campina Grande. Es preocupante el bajo número de adherencia, dadas las necesidades de pequeños municipios para la implementación de acciones de salud por la precariedad de la estructura física, falta de recursos materiales y acceso a nuevas tecnologías médicas.

Consideraciones finales

Al analizar las regiones metropolitanas del Estado de Paraíba, Miranda (2015) apunta al proceso de institucionalización como estrategia de diferenciación de los espacios urbanos en la competencia por los recursos, sin garantía de cooperación entre los actores políticos, económicos y sociales regionales. La autora relaciona esta carencia de cooperación, principalmente, con el hecho de que estas regiones se fundaron sin un pacto regional y sin compromiso institucional. En muchos casos, además de esto, está la ausencia de capacidades administrativas que permitieran tal cooperación.

La RMCG se inserta en este contexto, lo que contribuye al marco identificado relacionado con la capacidad adaptativa de los municipios que la conforman, y el modo en que los temas relacionados con el riesgo y la sustentabilidad se incorporan a los modelos de planificación y gestión de los mismos. Vale la pena señalar que para que haya una capacidad adaptativa efectiva de los territorios, es necesaria la inclusión de mecanismos y procedimientos institucionales que posibiliten respuestas adaptables, relacionadas con la existencia de: (i) acciones de prevención de desastres a través de obras

de contención y drenaje, así como procedimientos de evacuación y refugio para los afectados por eventos naturales; (ii) la elaboración de políticas de apoyo social a la economía local y proyectos de reconstrucción de viviendas e infraestructura destruidas, y por último, (iii) la existencia de medios normativos que definan limitaciones a la construcción, establezcan programas de reasentamiento de poblaciones en riesgo y políticas para la reconstitución de ecosistemas en el ambiente urbano.

Al analizar los resultados de la investigación realizada, es posible percibir la gran disparidad entre los sistemas de gestión y planificación del municipio sede (Campina Grande) y los otros que componen la región metropolitana. En la mayoría de ellos, se torna evidente la poca capacidad administrativa existente para dar respuesta a las problemáticas ambientales urbanas. Además, no existen instrumentos de planificación metropolitana que puedan contribuir a una gestión integrada de riesgos y desastres.

La ausencia de un enfoque integrado también se percibe a partir del análisis de la situación del Comité de Cuenca Hidrográfica del Río Paraíba, en el que se inserta la mayor parte de la RMCG. Para ello, se considera imprescindible que los procesos y acciones en el ámbito de la planificación y control del uso y ocupación del suelo se extiendan a la escala de la gestión del recurso hídrico. Sumado a esto, la relevancia de la articulación por medio de espacios participativos, con representación municipal y diálogo sobre los procesos de toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos.

En lo que respecta a los planes de acción de defensa civil, la insuficiencia (y en algunos casos ausencia) de la estructura de planificación y gestión impacta en la capacidad de respuesta de la mayoría de los municipios ante situaciones de riesgo y desastre. En este sentido, un sistema integrado de gestión efectivo —como se mencionó anteriormente— podría contribuir a una mejor articulación y cooperación entre los municipios y entre éstos y otras instancias de la defensa civil, a nivel estatal y nacional. Finalmente, también se pudo evidenciar, por un lado, la baja efectividad en la implementación de los consorcios municipales y, por otro, la importancia de ampliar instrumentos y estrategias que permitan una mayor cooperación intermunicipal.

Frente al panorama general presentado —considerando que éste es un primer esfuerzo para comprender la capacidad adaptativa de la RMCG y la

limitación con respecto al acceso a algunos datos primarios y secundarios— permanecen algunos cuestionamientos: ¿cómo promover la adecuación de los servicios y la infraestructura para mejorar la capacidad de adaptación de todos los municipios en la RMCG? ¿Se apropian nuevos territorios sin garantizar el derecho a la seguridad en caso de desastre?

Los resultados aquí presentados refuerzan la importancia de una planificación metropolitana que incorpore un enfoque integrado y holístico, con articulación entre estados y municipios, con el objetivo de minimizar la baja capacidad institucional de los pequeños municipios, que constituyen la mayoría de los municipios que componen la RMCG. Asimismo, es posible percibir la insuficiencia recurrente del Estado, en sus distintas instancias, para controlar, financiar o formular una política de desarrollo urbano que responda a las necesidades reales de su población. Sin embargo, se refuerza la importancia de continuar otros estudios, principalmente, por medio de la investigación de campo y la producción de datos primarios que busquen profundizar y ampliar las cuestiones aquí presentadas.

Bibliografía

- Acsehrad, H. (1999). Discursos da sustentabilidade urbana. *Revista de Estudos Urbanos e Regionais. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional - ANPUR*. (1). Campinas.
- Araújo, C. M. (2019). “Áreas de risco” e problemáticas socioambientais: uma reflexão sobre a produção e apropriação do espaço urbano em Campina Grande (PB). (Tesis de Doctorado en Geografía). Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco.
- Aylett, A. (diciembre de 2015). Institutionalizing the urban governance of climate change adaptation: Results of an international survey. *Urban Climate*, 14.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona, Paidós.
- Campina grande. (2022). Prefeitura municipal. Plano de contingência 2022 para Enfrentamento Desastres Hidrológicos em Campina Grande. Placon.
- Coelho, M. C. N. (2001). Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. en Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. (org.). *Impactos ambientais urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

- Galvão, M.V. *et al.* (1969). Áreas de pesquisa para determinação de áreas metropolitanas. *Revista Brasileira de Geografia*, ano 31, (4).
- Grangeiro, E. L. A., Ribeiro, M. M. R., Miranda, L. I. B., (2020). Integração de políticas públicas no Brasil: o caso dos setores de recursos hídricos, urbano e saneamento. *Cadernos Metrôpole*, 22.
- Granziera, M.L.M. (2001). Direito das águas: disciplina jurídica das águas doces. São Paulo, Atlas.
- Grostein, M. D. (2001). Metrôpole e expansão urbana: a persistência de processos “insustentáveis”. *Perspectiva*, São Paulo, 15 (1).
- Hogan, D. J.; Marandola Jr., E. (2006). Para uma concepção interdisciplinar da vulnerabilidade. In: Cunha, J.M.P (Org.). *Novas Metrôpoles Brasileiras. População, Vulnerabilidade e Segregação*. Campinas: Núcleo de Estudos de População (NEPO), Unicamp.
- Marandola JR., E; Hogan, D.J. (2017). As dimensões da vulnerabilidade. São Paulo em *Perspectiva. Fundação Seade, São Paulo*, 20, (1), pp. 33-43. http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v20n01/v20n01_03.pdf.
- Marcuzzo, F. F. N. *et al.* (2012). Detalhamento hidromorfológico da bacia do rio Paraíba. João Pessoa, PB: XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste.
- . (2008). Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: Uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. *Geotextos (UFBA)*, 4, pp. 145-163.
- Mendoça, F. A., y Leitão, S. A. M. (2008). Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: Uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. *Geotextos (UFBA)*, 4, 145-163.
- Miranda, L. I. B., (2012). Pequenas e Medias Cidades no Brasil Atual. En *V Encontro Paraibano de Geografia (EPAGEO)*, 2012, Campina Grande. Anais do V Encontro Paraibano de Geografia (EPAGEO). Campina Grande: UEPB.
- Miranda, L. I. B. (2015). As regiões metropolitanas da Paraíba: contradições e inconsistências entre institucionalidades e o planejamento territorial. Rio de Janeiro, Observatório das Metrôpoles.
- Miranda, L. I. B. (2016). Rede urbana e bacias hidrográficas: categorias, configurações, escalas e desafios para o planejamento territorial integrado. En *Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo*. Porto Alegre.
- Monteiro, C.A.F. y Mendonça, F. (2003). (Org.) *Clima urbano*. São Paulo: Editora Contexto.
- Paterson, R.R.M., Kumar, L., Shabani, F. y Lima, N. (2017). World climate suitability projections to 2050 and 2100 for growing oil palm. *J Agric Sci*, 155(5), pp. 689–702.

- OECD. Governança dos recursos hídricos no Brasil. Paris: OECD Publishing, 2015.
- Rodríguez, A. M. (2017). Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana. São Paulo, Hucitec, 2007. Serrao-Neumann, S.; Renouf, M.; Kenway, S. J. e Low Choy, D. Connecting land-use and water planning: prospects for an urban water metabolism approach. *Cities*, v. 60.
- Tominaga, L. K *et al.* (org). (2012). Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo, Instituto Geológico.
- Tonella, C. (2013). Políticas Urbanas no Brasil: marcos legais, sujeitos e instituições. Brasília: *Revista Sociedade e Estado*, 28.
- Veyret, Y. (2007). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo, Contexto.
- Veyret, Y. (2007). Meschinet de Richemond, N. O risco, os riscos. En Veyret, Y. (Org.), *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo: Contexto.

V. La metamorfosis de la ciudad. Hacia una ciudad relacional y gaseosa

EMMANUELE LO GIUDICE¹

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.05>

Resumen

Cuando nos acercamos a analizar el tema de la ciudad, es esencial partir de una premisa que no es del todo obvia: la ciudad es una invención humana que refleja la organización social de una comunidad, cada una de las cuales es, en cierto modo, única. Por lo tanto, no existe “la ciudad”, o, al menos, no existe una idea única de ciudad, sino que “existen formas diferentes y distintas de vida urbana” (Cacciari, 2009, p. 7) vinculadas a diferentes conceptos de urbanidad que la sociedad remodela, de manera colectiva, a lo largo de los siglos en función de las nuevas necesidades. Por tanto, se hace necesario comprender y buscar visiones interpretativas de lo que es (o puede ser) hoy “la ciudad”.

Hoy, después la pandemia, la transformación que han sufrido las escuelas, los museos, y en general, los espacios públicos y privados, abre el camino a una nueva era para la ciudad, que debe responder a las nuevas necesidades de movilidad relacional, de resiliencia, de “realismo ecológico”, y también de diálogo y convivencia entre “átomos y bits”. En particular, las viviendas se han abierto a condiciones de sociabilidad antes impensables, mezclando la relación entre el espacio público y el privado, y la posibilidad de descentralizar las actividades humanas y trabajar en cualquier espacio, como demuestra el trabajo inteligente, pone en cuestión la ciudad como centro de propulsión y concentración del trabajo. Por lo tanto, las grandes metrópolis pueden dejar de ser el lugar estratégico para generar fuentes de

¹ Arquitecto por la Universidad IUAV de Venecia. Universidad Politécnica de Madrid (ETSAM). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0844-1921>

riqueza en la Era de la Información, ya que su valor como ubicación geográfica pierde poder político y estratégico.

La pregunta que debemos responder es ¿qué es la ciudad hoy? En primer lugar, se analizará la diferencia entre la ciudad griega y la romana, para después examinar el tema de la ciudad a través del diseño de una instalación inspirada en la obra del artista conceptual Joseph Kosuth. A continuación, se analizará la *Descriptio Urbis Romae* de 1450 de Leon Battista Alberti, en relación con la visión de la ciudad contemporánea y la hipótesis de una Ciudad Relacional y Gaseosa. A través de este análisis, la ciudad se mostrará como una herramienta y un dispositivo infraestructural capaz de conectar personas y actividades de forma relacional y gaseosa.

Palabras clave: *Polis y civitas, metamorphosis, ciudad relacional, ciudad gaseosa, red, códigos urbanos.*

Introducción

¿Ciudad? Cuando afrontamos el análisis del tema de la ciudad, es esencial partir de una premisa que no es del todo obvia: NO existe la ciudad, o al menos no existe una idea única de ciudad sino que, como dice el filósofo Massimo Cacciari (2009): “existen formas diferentes y distintas de vida urbana” (p. 7). Diferentes conceptos de urbanidad que las sociedades remodelan a lo largo de los siglos en función de sus necesidades. Esto se debe a que la ciudad es esencialmente la manifestación espacial más expresiva de las relaciones sociales sobre las que se construye una comunidad compleja.

Desde esta perspectiva, basta pensar en la antigua dicotomía existente entre la ciudad griega la *pólis* y la ciudad romana la *civitas*. Sin duda, la diferencia más importante entre ambas visiones radica en el carácter “fijo” y territorial de la raíz étnica de la *pólis* griega, frente a la *civitas* romana, que presenta una concepción “móvil” de la ciudad. De hecho, cuando un griego habla de *pólis*, se refiere sobre todo a un lugar geográfico, al *ethos* donde se asienta el *génos* de una sociedad determinada. Esta condición subraya la singularidad de la ciudad como existencia física de lugar y realidad territorial precisa. Para los romanos, en cambio, la *civitas* es “estrategia”

(Cacciari, 2009, p. 13), no un lugar geográfico, sino un sistema de normas al que ajustarse. Si para los romanos la ciudadanía no tiene origen étnico-religioso, para los griegos, en cambio, es inherente un fuerte arraigo geográfico y territorial, que se niega a absorber cualquier tipo de diversidad, poniendo en primer plano la ciudad en su carácter geográfico, más que la propia idea de ciudadano. La pólis es el único lugar donde puede nacer una determinada comunidad, y por eso no prevé su expansión infinita. La polis, precisamente por su arraigo al génos, debe permanecer contenida, a diferencia de la *civitas* romana, que no tiene límites y se basa en el crecimiento continuo. La *civitas* romana no está ligada al territorio, no es espacio-público, sino concepto-público: una densa infraestructura normativa a la que están ligados los *cives*: ciudadanos que difieren en etnia, religión, tradiciones, territorios, que sólo están de acuerdo entre sí por ley. Otro aspecto importante de la *civitas* es que ninguna de ellas es una *urbs*, sino que todas pertenecen a un único modelo de ciudad-ideal, a la única *urbs* posible: Roma. Para los romanos, la *urbs* tiene, por tanto, un gran valor simbólico; es el lugar al que la *civitas* está indisolublemente unida y al que hace referencia. Siguiendo esta lógica, para los romanos la *Urbis Romae* bien podría no existir y seguir siendo simplemente un mito. Por otra parte, la *civitas*, sin sus *cives*, es pura u-topía. Son las *cives* la “materia local” de la *civitas*, las “topía” de la ciudad romana, los que transforman la ciudad en lugar. De hecho, todas las ciudades romanas tienen el mismo programa urbano, el *castrum*. Los *cives* están así unidos por un objetivo común, por una promesa: ser fieles a la misma estrategia dictada por la *urbs* que lleva su presencia con sus leyes a todos los lugares. Bajo este aspecto se entiende bien el concepto de Roma Mobilis, uno de los epítetos más significativos de la Roma del Bajo Imperio.

Siguiendo esta dicotomía tenemos, por un lado, la pólis como lugar, como objeto y materia territorializada y, por otro lado tenemos, la *civitas* que es estrategia universal. Si, por un lado, para los pólis las relaciones sociales se centran en el concepto de génos; para los romanos, en cambio, están ligadas a una estructura política, jurídica y administrativa que refleja el imperio que tiene a Roma como modelo y mito siempre presente. Un mito que dicta las reglas del sistema, que encuentra su punto de referencia en el concepto móvil de las URBS.

Nos encontramos, entonces, frente a una profunda distinción que nos lleva a preguntarnos hoy si el término “ciudad contemporánea” está vinculado a un valor étnico, como en *pólis*, o si debemos entenderlo como *civitas* o, mejor aún, ¿qué podemos entender hoy por ciudad? A este respecto, puede resultarnos útil construir la siguiente instalación.

Metodología

Uno y Tres ciudad. En la obra de 1965 *Una y tres sillas* (fig.1), el artista estadounidense Joseph Kosuth expuso por primera vez una silla de madera, una imagen fotográfica y la definición escrita de la palabra *silla*. Con esta obra, el artista se pregunta qué es una silla, llamando así la atención sobre la relación problemática y conflictiva entre la realidad, su reproducción icónica en forma de imagen y su expresión lógica mediante la palabra.

Lo que propone es una silla en tres representaciones diferentes, poniendo de relieve la necesidad de considerar el arte ante todo como un lenguaje, que transmite significados o ideas comprensibles para todos aquellos que comparten con el artista el mismo sistema expresivo.

Lo único que realmente conecta estos tres elementos es el código de las relaciones lingüísticas, según el cual: el objeto de investigación de la realidad sólo puede ser el lenguaje. En esta obra tenemos una especie de desmaterialización a distancia del objeto real. Tanto el uso de la fotografía como el de la palabra escrita, en relación con el objeto material, sólo pueden evocar la idea del objeto, dando vida a un acto de abstracción. El resultado es una desmaterialización del objeto-arte y un abandono de las formas expresivas y los materiales “sólidos”, duraderos, prefiriendo en su lugar formas lingüísticas de materia efímera, conceptual, que pueden ser hojas de papel, conversaciones verbales, reflexiones filosóficas sobre la creación artística.

En esta obra, el arte pasa de un sistema de intuición y síntesis a otro de análisis científico y filosófico. La necesidad de trabajar en el ámbito experimental establece que el objeto de investigación sea el lenguaje, que tiende a presentarse como su propia conciencia. A partir de la segunda mitad de los años sesenta, el arte pasó de centrarse en la forma del lenguaje a hacerlo en

su contenido, lo que marcó la crisis de la forma-objeto y desvió la atención hacia el lenguaje y el pensamiento, pasando así del objeto al concepto².

Antecedentes

Si tratamos de aplicar este mismo procedimiento al tema de la ciudad, nos encontramos inmediatamente con una pregunta muy articulada. ¿Cuál es la contraparte urbana, de la silla de Kosuth, en su esencia material? Para responder a esta pregunta, vamos a intentar construir una instalación que llamamos *Uno y tres ciudad*, que intenta seguir el mismo procedimiento conceptual de Kosuth, pero aplicándolo a una ciudad y, en concreto, a la ciudad de Génova.

Este procedimiento es válido para cualquier ciudad. Mi primer estudio para esta instalación fue destinado para Berlín. La elección de Génova está ahora ligada a un proyecto de una instalación que debía realizarse en el Palazzo Ducale de Génova en colaboración con la Facultad de Arquitectura de la Universidad, pero que nunca se llevó a cabo.

Siguiendo el procedimiento de Kosuth tendremos entonces:

- un mapa, como una representación gráfica de la ciudad, es decir, donde se indican las calles y monumentos más significativos;
- la información enciclopédica de la ciudad que queremos analizar, con los datos de densidad urbana, el número de habitantes, su superficie, alguna información histórica, etc.,
- en lo que concierne a la esencia física y objetiva de la ciudad, hemos optado por la visión de la ciudad vista a través de una ventana.

Este proyecto de instalación nos habla de la misma ciudad utilizando una comparación entre tres situaciones lingüísticas relacionadas (ver fig. 2).

² A finales de la década de 1960, el mundo de la arquitectura vio surgir un grupo de arquitectos que trabajaban de forma analítica, empeñados en desmaterializar el objeto arquitectónico y su fabricación, con el fin de investigar sus valores procesuales. Antifarm, Superstudio, Archizoom, junto con las obras de Yona Friedman, recuerdan, por un lado, el trabajo de investigación de los artistas conceptuales y, por otro, las operaciones de los radicales.

El punto de partida de la realidad está claro (la ciudad que vamos a analizar que podría ser Génova, Venecia o Berlín) pero el lenguaje lo aleja de la propia realidad. Para hablar de la ciudad hay que distanciarse de ella a través del lenguaje, ya que la única forma de definirla es indicarla en silencio. En primer lugar, hay que decir que nos encontramos ante la imposibilidad de una objetivación de la ciudad y de una posible representación exhaustiva y omnicomprensiva. Insistir en una única representación de Venecia es un error. Esto nos lleva a considerar las herramientas que utilizamos como fragmentos de significado.

Si con una silla tenemos la posibilidad de exponer el objeto silla, con la ciudad no tenemos la misma posibilidad. La ciudad contemporánea ha perdido su esencia como objeto. Así que hemos optado por utilizar una ventana que nos muestre la ciudad. En esta elección entra en juego una doble subjetividad: el sujeto *ventana*. Cada ventana mostrará un paisaje y una vista diferentes de la ciudad, y el sujeto *observador* de los que miran la ciudad a través de la ventana. Por lo tanto, dentro de esta condición siempre hay una visión de singularidad, una visión personal y única del mundo que nos rodea. Con esta elección, la ventana se propone como una posible herramienta de interpretación de la realidad física de la ciudad contemporánea.

De hecho, la ventana se erige como elemento de selección y relación entre la dimensión doméstica y del exterior, entre el hombre y el mundo. Una visión que nunca es un acto absoluto, sino siempre una expresión de relación, que no revela el mundo, sino que simplemente trata de contarlo. El paisaje urbano a través de una ventana se convierte así en un espacio que es fragmento y límite, no una mirada a la realidad, sino un instrumento de síntesis de una condición de visión que es paisaje, habitación. Un relato que es siempre subjetivo, una interpretación de esa verosimilitud crítica de la que habla Roland Barthes y con el que nos relacionamos.

A la elección de la ventana le sigue el uso de una imagen de representación de la ciudad. La elección más obvia recayó en el uso del mapa, que nos muestra los edificios, el sistema de carreteras, etc., de forma gráfica. Sin embargo, un mapa sólo puede mostrarnos una parte de las conexiones, de las distintas redes, de los distintos lugares urbanos, de los distintos edificios, de la arquitectura; es siempre una representación en fragmentos, como también la definición enciclopédica. Esta última es una representación por frag-

mentos, dada la imposibilidad de poder definir en un número limitado de palabras una realidad tan compleja y múltiple como la ciudad. La definición de la ciudad de Génova sólo puede ser una información parcial y selectiva.

En este análisis, el problema reside en la relación entre los lenguajes de representación. Los únicos factores que unen estos tres elementos: una ventana, un mapa y una definición enciclopédica, son en realidad los códigos de una relación lingüística sobre la ciudad.

El nombre: un caligrama/ésta no es una pipa

El siguiente paso es comprender los códigos que definen la ciudad, sobre todo porque la relación entre estos códigos genera una especie de caligrama presente en las tres formas de lenguaje. Un caligrama que genera una idea conceptual de la urbanidad negándola inmediatamente. Un caligrama que está inmediatamente listo para deshacerse tan pronto como toma forma, como es el caso de la brillante obra de René Magritte del 1929, *La traición de las imágenes*, conocida como *Ceci n'est pas une pipe* (ver fig. 3), donde el artista ilustra la cosa en su esencia sin decirlo, proporcionándonos “instrucciones de uso” en el apéndice.³ Pero, al mismo tiempo que nos dice su nombre, lo da negando que sea tal. Esto pone de manifiesto la paradoja del arte y el lenguaje, según la cual el signo nunca es la cosa, sino una representación conceptual de la misma.

Está claro que, a diferencia de la obra de Kosuth, el sujeto que analizamos tiene el problema de objetivarse. Este sujeto tiene un nombre preciso que lo sitúa en una dimensión espacio-temporal precisa, pero no tiene la capacidad de objetivarse; ninguno de los lenguajes propuestos (la mapa, la definición enciclopédica o la visión desde la ventana) tiene la capacidad de proponer a la ciudad de Génova o de Venecia o de Berlin como objeto. Venecia es un lugar, un territorio, pero también es un concepto urbano y un *mito*, es un complejo sistema de relaciones entre objetos, personas y espacios. Es una visión interconectada que nos muestra una realidad urbana como presencia real en nuestro mundo percibido.

Al igual que en la obra de Joseph Kosuth, el trabajo de esta instalación consiste en analizar el lenguaje específico de la ciudad, mostrando sus fragmentos dentro de un paisaje que actúa como instrumento de síntesis y análi-

³ Foucault, 1973/2010, pp. 21-40.

sis, para proponer nuevos sistemas de análisis y pensamiento sobre la realidad urbana, invitando a una mayor atención a los sistemas y códigos relacionales a los que se vincula la lectura del factor urbano. Lo que nos encontramos no es sólo una realidad parcial, sino una singularidad cristalizada en el nomen de la ciudad.

Es obvio que la ciudad de Génova será diferente a la de Roma, París, o Pekín o Lima o cualquier otra ciudad. El *nomen* es un proceso de individuación que, según Yona Friedman, “transforma un atributo en una entidad abstracta”. Al fin, es en el *nomen* donde se genera el primer indicio de forma, es en él donde podemos encontrar un concepto de urbanidad presente en las pólis de la Antigua Grecia. No es casualidad que *nomen* en latín signifique: pueblo, raza, nación, pero también apariencia, es decir, “lo que se muestra a los ojos”, que, sin embargo, no es la realidad, sino sólo el simulacro de una ‘crítica verosímil’ de la misma.

Es al *nomen* al que se vinculan diversas singularidades, a una lista de códigos relacionados que dan vida al universo polifónico de la ciudad. Una lista de códigos que pertenecen, más que a una realidad tangible, al universo de una verosimilitud crítica que trasciende los valores históricos y científicos.

Como nos enseña Roland Barthes, la verosimilitud crítica no corresponde a lo que ha sido, ni a lo que realmente es, “sino simplemente a lo que el público cree posible”. Esta operación, al permanecer ligada simplemente a “lo que parece evidente”, construye vínculos sobre todo con la evidencia, marginando cualquier metodología de análisis, ya que el método es el instrumento con el que cuestionamos la naturaleza de las cosas. Evidencias tanto físicas como conceptuales, que se convierten para la ciudad en las fórmulas de signo de la gramática de un texto urbano.

Descriptio Urbis Romae

En este sentido, la *Descriptio Urbis Romae* de Leon Battista Alberti representa un instrumento de diálogo entre partes que hace de la ciudad una forma inteligible y transmisible. De hecho, el de Alberti es el primer estudio sistemático para una reconstrucción de la ciudad romana en torno a 1450. Superando la visión figurativa de ascendencia medieval, que consi-

deraba la ciudad de Roma definida por las emergencias monumentales de la Antigüedad y los nuevos signos de la Roma cristiana, que se legitimaban mutuamente. Leon Battista Alberti optó por tratar la ciudad de emperadores y papas filológicamente, como si se tratara de un texto cuya estructura hay que recuperar para interpretarlo. “*La Descriptio Urbis* y, sobre todo, la actividad topográfica que la sustenta, constituyen el primer punto de encuentro entre las necesidades científicas de la representación urbana y la conciencia humanística de los valores de los que la ciudad es portadora” (Nesselrath, 2005, p. 176). En esta obra, el arquitecto genovés midió los monumentos antiguos con instrumentos matemáticos de su invención, con los que intentó, por primera vez, una reconstrucción de la topografía de la Antigua Roma. La *Descriptio Urbis* es, en teoría, un plano de la ciudad de Roma, pero, en la práctica se omite la imagen, sustituyéndola por una lista de coordenadas polares (ver fig. 4) que permiten reconstruir un mapa de la ciudad de Roma. No sabemos nada del proceso de encuesta del autor ni de los pasos que llevan de la encuesta a la mesa. Sin embargo, la falta de un dibujo del plano de Roma no es un caso aislado. La ausencia de imágenes tiene una importancia capital en toda la obra de Alberti. Se trata de una elección deliberada y consciente, un hecho programático, por el que el autor opta por utilizar exclusivamente la palabra escrita para la transmisión de imágenes. Todas las ilustraciones, que se añadieron posteriormente a sus textos son interpretaciones y aportan información que no puede atribuirse directamente al autor.

Una ilustración, que sigue fielmente las indicaciones de Alberti, no produce una imagen verdadera, sino diagramas, esquemas abstractos, calcos, construcciones geométricas. En este sentido, la obra más enigmática de Alberti es precisamente la *Descriptio Urbis*. Lo que se nos presenta es precisamente la imagen dibujada de una cartografía, aunque se limita a presentar una lista de datos alfanuméricos. A esta lista, sin embargo, Alberti incluye dos dibujos que paradójicamente no se refieren a la imagen de la ciudad, sino a una máquina para dibujarla, dejando a su usuario la tarea de crear, siguiendo sus instrucciones, la imagen de Roma.

Lo que hace Alberti es simplemente describir un espacio, el espacio urbano, a través de las figuras que contiene, con una secuencia lineal de signos, transformando el espacio tridimensional en una figura unidimen-

sional, en una línea de signos y puntos. La secuencia de tal orden se presenta como un “orden complicado”, (Friedman, Y., 2008) de un proceso extremadamente preciso.

Sus puntos son, de hecho, instrumentos que actúan como ordenadores del territorio, instrumentos de orientación que generan el “paisaje” de una constelación: la constelación de la ciudad de Roma. En este caso, la constelación tiene la función de construir un mapa, y al igual que para los marineros las constelaciones y las estrellas servían para orientarse, estos puntos, estas estrellas desempeñan el mismo papel.

Según Walter Benjamin, los fenómenos se agrupan en constelaciones en torno a las ideas, como las imágenes de todas las cosas en torno a los fenómenos originales. Y sólo en esta reunión en constelaciones, gracias al trabajo de los conceptos, los fenómenos son “al mismo tiempo analizados y salvados”. La verdad une las cosas del mismo modo que las constelaciones reúnen en su arabesco una multiplicidad dispersa de estrellas.

El uso de códigos plantea una cuestión importante: la de la imagen, su representación gráfica y su transmisión. Una imagen, transmitida en forma gráfica, no es para Alberti un instrumento suficientemente adecuado para la transmisión de la cartografía de una ciudad. Una imagen como “objeto” sólo puede transmitirse de forma analítica, por lo que siempre está sujeta a posibles interpretaciones.

Alberti reduce así la representación a un conjunto de puntos-código y la relación que éstos tendrán entre sí generará una imagen. Un plano urbano simplificado y parcial, pero métrica y proporcionalmente correcto, independiente de la escala del proyecto. Su parcialidad y simplificación no es causal, de hecho, siguiendo las instrucciones dadas, existe la posibilidad de añadir más datos o borrar datos, si es necesario. Si una reproducción gráfica en sí misma es un objeto concluido, el proyecto de Alberti prevé la variación dentro de ella. El mecanismo que propone es, pues, el proyecto de una imagen o, más exactamente, el proyecto de una visión de un paisaje urbano.

La idea que transmite de la ciudad, por tanto, no se da como un objeto en sí mismo, sino como un sistema de relaciones entre partes, donde cada parte individual genera una unidad. Esta operación engloba un proceso lúdico del que finalmente nos sorprende la aparición en una hoja de un *kosmos* reconocible, cuyo resultado expresamente gráfico es independiente

del autor. Podemos decir que Alberti substituyó —o añadió— un equivalente numérico a la imagen. Hoy diremos que Alberti “digitalizó” una imagen, proponiendo un primer paso de los átomos a los bits. Además, si miramos con el ojo del hombre contemporáneo, la máquina gráfica que nos propone Alberti, podemos releerla como una especie de *plotter*, que permite al lector reproducir la ciudad de forma gráfica.

En este tipo de operaciones, la imagen como objeto físico pierde importancia, para destacar, sobre todo, su proceso conceptual. De hecho, la producción del objeto se da como un hecho secundario y sin importancia, hasta el punto de que su realización se confía a otros, pero siguiendo las instrucciones del autor. Este mismo aspecto lo encontramos hoy en el arte conceptual, donde la idea, o de hecho el concepto, representa el aspecto más importante de la obra. Todas las decisiones sobre la ejecución y presentación de una obra de arte se toman de antemano, privilegiando el proceso de diseño, hasta el punto de que el propio objeto puede ser ejecutado en otro lugar y por otras personas, siempre que se respeten las instrucciones del autor, la explicación precisa de sus intenciones y su idea.

Si observamos la obra de Alberti desde esta perspectiva, podemos decir que se trata de un proceso de desmaterialización de la ciudad como forma-objeto, conceptualizándola en un sistema procesual-relacional. Para Alberti, el paso de la realidad a su representación no pasa por la creación de un objeto, sino precisamente por su conceptualización. La ciudad, como objeto, se convierte así en residuo. Ya no son su forma, su peso, sus colores, sus materiales los que tienen valor, sino la relación entre los puntos que la caracterizan, que generan un lenguaje y, por tanto, una forma transmisible de la ciudad.

Por tanto, debemos distinguir entre imagen-objeto e imagen-conceptual. El primero (el objeto-imagen) se comunica a través de medios expresamente gráficos: dibujo, fotografía, vídeo, sonido y cualquier otra forma de expresión que dé lugar expresamente a un objeto. Podríamos definir estos objetos-imagen como objetos analógicos. En cambio, la segunda, la imagen-concepto, se comunica a través de herramientas que traducen el objeto en una idea, en un proceso conceptual. Estos últimos no niegan la imagen, sino su forma material, describiéndola o reformulándola en códigos, en un lenguaje que posteriormente puede comunicarse también en formas gráficas que, sin embargo, resultarán ser, en cualquier caso, formas débiles del ob-

jeto conceptual. El abandono del objeto, como materia, para su transmisión como forma conceptual, se debe esencialmente a un problema de lenguaje.

Pensar en restituir la visión de la ciudad a una imagen-objeto es hoy extremadamente reductor. La indeterminación y la falta de una forma omnicomprendida de la misma, socavan el uso de una forma gráfica capaz de representar la propia ciudad. Cualquier representación gráfica de la misma, incluso la del cine, ha quedado hoy reducida a un relato descriptivo de las complejidades y contradicciones de su ser ciudad como acontecimiento urbano, herramientas en sí mismas incapaces de una narración global de la ciudad. El problema radica precisamente en pensar la ciudad como imagen-objeto y querer traducirla como tal. Lo que suele entenderse por imagen-objeto es algo personal, subjetivo, que refleja en general la visión del autor. Es en sí misma

... una imagen concluida, autónoma, a menudo resaltada por un marco que subraya los límites materiales de una visión, de una unidad separada del entorno en el que se encuentra. En ocasiones, la imagen subtiende una disposición en perspectiva que contribuye a la verosimilitud de la escena representada y, sin embargo, la separa aún más del espacio físico circundante. [Paolini, 2010, p. 109]

Esta escena representada es la vida que subyace a la imagen, su ser, una forma de exterioridad infinita.⁴ Sin embargo, también es posible encontrarse con otra perspectiva, esta vez mental o simbólica, que conduce a la suposición, a una reacción y a una lectura múltiple de la realidad, reescribiendo la ciudad contemporánea con un posible lenguaje transmisible, pero ya no ligado a una forma-objeto, sino a una forma-concepto. Se trata de un proceso en sí mismo analítico y crítico, a través de una lógica rigurosamente reflexiva sobre la propia ciudad, donde el lenguaje que se elige utilizar es un lenguaje que se enriquece y desarrolla a partir del análisis del espacio de la visión de las estructuras y métodos de la práctica urbana, poniendo en juego también elementos de su historia. Sin embargo, esta actitud no se reduce a una fría investigación de todo lo que define el espacio real y cul-

⁴ Focillon, H. (1972). *Vita delle forme. Seguito da Elogio della Mano* (E. De Angeli y S. Bettini, trad.). Einaudi (obra original publicada en 1934).

tural del acontecimiento urbano. Al contrario, es una apertura a una perspectiva operativa rica en implicaciones y sugerencias, nunca fija y siempre móvil en la visión de la ciudad contemporánea. Como en la obra *Veo* (el desciframiento de mi campo visual), de Giulio Paolini. Al describirlo, el artista afirma: “Vedo es el esquema abstracto y conceptual de la visión, es la traducción en figuras del fenómeno de ver. En esta obra, tracé con lápiz una multitud de puntos en la pared que en realidad corresponden a la cantidad de espacio que tengo delante” (Disch, 2008, p. 202).

En el proceso de *Descriptio Urbis* tenemos un proyecto conceptual visual, porque, al fin y al cabo, la ciudad sólo existe en la visión de quienes la miran y la viven.

Su representación no es más que una idea o una imagen, de un paisaje que no sustituye a la realidad, sino que se sitúa como en una puesta en escena de la “representación”. Representación que concreta la estructura formal de una imagen. Una imagen que, por tanto, puede ocultar un sistema organizado de pruebas y signos que hablan de la construcción de un orden conceptual, de un orden complicado construido más allá de la propia fisicidad de la ciudad. Una imagen que puede ser una visión de la ciudad, de un paisaje urbano real enmarcado por una ventana. Es precisamente la ventana la que se convierte en una formidable herramienta de relación con la realidad urbana.

La ventana, según esta lógica, tiene el mismo peso específico que una *habitación*. Pero no se habla de habitación en el sentido estricto del término, sino de la vivienda como *stanza*, en el sentido de los poetas italianos del 1200. La habitación como “stanza”, como forma poética de fragmentos en relación entre ellos, como parte de una lectura y concatenación poéticas del mundo.

El paisaje como “habitación”, como “stanza”, nos abre a interpretaciones lingüísticas de la subjetivación de la realidad de una poética del espacio, como forma concreta de una fenomenología del alma, que se materializa a través de la visión urbana. El dibujo, como acto de interpretación, se convierte así en el residuo de un acto de lectura y subjetivación de una realidad que no alcanza, ni alcanzará nunca, su comprensión completa.

Ciudad relacional y gaseosa

La visión de la ciudad se ha transformado así en paisaje, o más bien en el texto de un paisaje, como construcción de signos de una “naturaleza colectiva”. Lo que podemos investigar en ella es una dialéctica entre singularidades y multiplicidades situacionales, que generan un factor urbano, transportando así la idea de la ciudad hacia la naturalidad de una forma inteligible, reconocible a través de un logos de conexión.

Es esto lo que asume los caracteres fundantes y propulsores del fenómeno urbano, cuyos códigos expresivos recuerdan más que nada una visión, similar a la que se produce cuando miramos un paisaje a través de una ventana. De hecho, ésta actúa como elemento de selección y relación entre la dimensión doméstica y la externa, entre el hombre y el mundo, fuente de luz y visión de la realidad. Una visión que nunca es un acto absoluto, sino siempre una expresión de relación, que no revela el mundo, sino que simplemente trata de contarlo. El paisaje urbano a través de una ventana, se convierte así en un espacio que es fragmento y límite, no una mirada a la realidad, sino un instrumento de síntesis de una condición de visión que es paisaje, habitación, relato poético, siempre y en todo caso subjetivo, interpretación de un crítico verosímil con el que nos relacionamos.

En este sentido, es fácil interpretar la ciudad como una realidad que presenta a la vez una organización interna de relaciones enunciativas, pero también el resultado de los actos enunciativos de la comunidad que la ha producido o la está produciendo. La ciudad contemporánea, por tanto, ya no es de naturaleza lineal sino compleja, y en ella se establecen y deshacen conexiones sensibles “entre” y “con” elementos, incorporando incluso en los modelos icónicos de síntesis, instancias de acciones y acontecimientos que dan lugar a signos relacionales espaciales. En este sentido, la ciudad se convierte en la interpretación del modo de existencia actual de las relaciones sociales de las que toma forma. Se hace necesario identificar los códigos relacionales que subyacen a la visión del paisaje, a través de los cuales se puede establecer una comprensión de la realidad urbana.

La nueva Polis

El concepto de pólís fuertemente ligado a su valor geográfico y territorial parece hoy totalmente disuelto dentro de los procedimientos y estructuras comunicacionales, donde el tiempo inmanente se convierte en el instrumento de medida del espacio. La ciudad-territorio evita cualquier posible dicotomía al fundirse con el paisaje, en una especie de naturaleza híbrida habitada y reelaborada bajo el signo del proyecto y del signo. Dentro de esta metamorfosis, la ciudad, entendida como una entidad definida, desaparece, dejando en su lugar su propia “concepción mítica”.

La nueva Roma Mobilis

El concepto de la *Roma mobilis* así se multiplica para construir y reafirmar una identidad urbana y un mito urbano de ser ciudad. De ahí la aparición de *Paris mobilis*, *Venecia mobilis*, *Nueva York mobilis*, etc. El valor mítico de la ciudad adquiere el mismo peso específico que tenía la pólís para los griegos, perdiendo su carácter geográfico y adquiriendo el valor utópico que tenía *Roma mobilis* para los romanos del antiguo imperio. Así, la ciudad tiende cada vez más a convertirse en una *Urbs perenne*, en su acepción más abstracta y conceptual de mito. Sin embargo, siempre es posible encontrar la pólís griega dentro de una inmensa e infinita civitas/urbis, en la visión urbana que conservamos del lugar. La pólís se convierte en un límite, pero un límite que ya no se basa en los génos, sino en la comunicación, un tema que hoy es cada vez más fundamental en la sociedad y en el futuro de la organización urbana. Es la comunicación la que da forma a las relaciones sociales y, en consecuencia, a los espacios y al territorio.

Hay que tener en cuenta que, desde el nacimiento de Internet, el territorio ya no es la infraestructura principal. El ordenador está sustituyendo muchas actividades para las que, en la ciudad tradicional, era necesario desplazarse de un lugar geográfico a otro. Hoy en día, la comunicación, y todo lo que tiene que ver con ella, pasa por Internet.

La comunicación es la base sobre la que se asienta toda sociedad: la cultura y las relaciones sociales se basan en la comunicación. Dado que la infraestructura-territorio se ha vuelto inadecuada para esta competencia, se ha

generado una distancia entre la sociedad y el propio territorio, haciendo que esta relación sea cada vez más aleatoria, puntual y aleatoria.

Critical group new polis

Por lo tanto, se hace necesario distinguir el territorio urbano del concepto de ciudad vinculado a las conexiones sociales. Si es cierto, tomando prestado el grupo crítico de Yona Friedman, de que la comunicación o, más bien, el sistema de relaciones entre las cosas, las personas y las infraestructuras, tiene un límite, este puede convertirse en una herramienta y una estrategia operativa para la construcción urbana de una “forma” de ciudad mensurable. Un límite que no está ligado al *ethos* y al *genos*, como para la pólis griega, ni a un sistema normativo o jurídico, como para la *civitas*, sino que es un sistema relacional de conexión dialógica, siempre cambiante, abierto y dinámico. La pólis griega evoluciona y abre sus puertas a la variación, a la diversidad, dando lugar a un sistema que se reduce a simples cuestiones de organización comunicacional que generan una idea de urbanidad abierta, estructurada como micropartículas conectadas entre sí, en un continuo movimiento energético de atracción y repulsión, de una sociedad deconstruida en continua metamorfosis, que recuerda a un “rebaño” humano o a partículas gaseosas.

El lugar ha pasado de ser un tópico a un a-tópico, de una condición sólida a una gaseosa, mientras que el individuo ha pasado a formar parte cada vez más de una comunidad, pero no necesariamente de un territorio, ni de un lugar. Las comunidades trascienden así la dimensión local, situando al individuo deslocalizado, transformado en un nómada tecnológico perpetuamente errático, en el centro de la relación social.

Ciudad relacional y gaseosa

El tema central se convierte así en la ubicuidad, en todas sus facetas materiales e inmateriales, espaciales y temporales. Así, la ciudad se transforma cada vez más en una plataforma de intercambio de fragmentos móviles, de lugares dinámicos en conexión, que dialogan entre sí, reconfigurando continuamente sus relaciones, insertas en una cadena de estímulos y reac-

ciones, de atracción y repulsión, cuyo comportamiento recuerda al sistema molecular propio de los gases, cuyo cuerpo urbano podemos denominar ciudad gaseosa. Una ciudad en la que experimentamos una nueva noción del espacio en la que los nuevos modelos de vida y organización no anulan los anteriores, sino que se sitúan junto a ellos, creando un complejo sistema dialéctico con múltiples conexiones.

Es esta “nueva forma” de urbanidad la que nos invita a la construcción de un pensamiento arquitectónico y urbano que pase de una arquitectura *tópica* como *forma-objeto* a una arquitectura *a-tópica* como *forma-diálogo de relaciones dinámicas*.

Una arquitectura que podemos denominar con el término Arquitectura Gaseosa, donde por arquitectura gaseosa no entendemos un estilo o una arquitectura ligada a un periodo histórico preciso, sino una arquitectura pensada como la configuración espacial, cuya tensión unitaria y formal está constituida por un logoi de conexión, de los fragmentos arquitectónicos de sus “partículas”.

Su comportamiento, dentro de un espacio que no es una ausencia, sino un lugar dialógico y comunicativo, sigue la materia relacional de un cuerpo arquitectónico siempre dinámico, inmanente, móvil, abierto, en continua transformación, carente de forma definida, que recuerda al sistema de “energía” de las moléculas de un gas. Es el resultado de la metamorfosis de una sociedad que une realidades individuales independientes dentro de un espacio vital, caracterizado por continuas fuerzas cambiantes.

Por otro lado, con los avances tecnológicos actuales hemos podido liberarnos de las condiciones locales y los edificios parecen cada vez menos necesarios.

En un territorio hiper-construido, ya no necesitamos edificios, instalaciones rígidas que ocupen el espacio y favorezcan el individualismo en la sociedad, sino una serie de estructuras modulares que puedan instalarse en cualquier lugar, adaptándolas según las necesidades específicas de cada situación. La prioridad ya no es el contenedor sino su contenido. Resulta entonces inevitable la construcción de un programa en el que la infraestructura pueda proporcionar las principales herramientas, para generar estructuras habitables y dejar la flexibilidad del cambio constante.

Pandemia y *smart working*

Hoy, en particular, dos años después de la pandemia, es evidente para todos cómo se ha transformado la forma de vivir en un centro urbano, no sólo por su transformación física en ciertos casos, sino sobre todo por la transformación de las prácticas instituidas en él, acelerando exponencialmente la necesidad de una evolución radical de nuestras ciudades. La transformación que han sufrido las escuelas, los museos y, en general, los espacios públicos y privados abre el camino a una nueva era para la ciudad que debe responder a las necesidades de movilidad relacional, resiliencia, realismo ecológico,⁵ de diálogo y “convivencia entre átomos y bits” (Negroponte, N., 1999). En particular, en lo que respecta al trabajo, el *smart working* (o más bien el trabajo a domicilio) cambia radicalmente la relación entre el espacio público y el privado, abriendo espacios privados que estaban encerrados en una dimensión todavía “secreta”. Las viviendas se han abierto a condiciones de sociabilidad antes impensables, mezclando la relación entre el espacio público y el privado. Además, la posibilidad de descentralizar las actividades humanas y trabajar en cualquier espacio, como demuestra el trabajo inteligente (*smart working*, el trabajo *online*), pone en cuestión la figura de las torres de oficinas y las ciudades como centros de propulsión y concentración del trabajo.

Desde este punto de vista, la ciudad se transforma en una herramienta y un dispositivo infraestructural capaz de vincular personas y actividades, liberándolas del límite geográfico del lugar. Por lo tanto, las grandes metrópolis pueden dejar de ser el lugar estratégico para generar fuentes de riqueza en la Era de la Información, ya que su valor como ubicación geográfica pierde poder político y estratégico. El tipo de conexión que se genera dentro de esta ciudad gaseosa viene dado por una serie de “comunidades de elección” en constante cambio que no se cierran en sí mismas, sino que estruc-

⁵ El término *realismo ecológico* fue acuñado en 1977 por André Gorz en su libro *Écologie et Liberté*, que ponía en evidencia la fragilidad del planeta y la utopía de nuestro sistema económico, basado en una idea de consumo incontrolado de recursos por encima de la necesidad de construir un mundo sostenible.

turan un proceso dialógico continuo, creando un aparato perceptivo y formativo.

El tipo de relaciones urbanas que se establecen entre sus elementos están determinadas por una serie de conexiones “comunicacionales” que hacen de la ciudad gaseosa un *organismo fluctuante*, un dispositivo que plantea el diálogo y la comunicación como elementos fundamentales y forjadores de su propia idea de ciudad, inmersa en un territorio urbano que, en su complejidad dialógica, se convierte en una única realidad urbana relacional y comunicacional.

Si bien es indudable que en las últimas décadas estamos viviendo una profunda y radical metamorfosis, especialmente en los ámbitos medioambiental, espacial y relacional, como consecuencia de los avances tecnológicos, la actual metamorfosis del trabajo (cada vez más digitalizado), la pérdida de relevancia geográfica de los lugares, modifica así las perspectivas de desarrollo de la estructura física de las ciudades, perfilando su considerable evolución futura. Pero también es cierto que las ciudades en las que vivimos, y que se siguen construyendo hoy en día, a menudo, siguen basándose en modelos procedimentales y conceptuales ligados a siglos pasados, que, tras el nacimiento de la modernidad y la *invención del trabajo* (Gorz. A., 1992, pp. 21-22), situaron de repente a la ciudad como sede elegida de la producción de la modernidad, fábrica y motor principal del desarrollo, sede principal del trabajo y topia de la modernidad por excelencia. La ciudad sigue funcionando hoy en día, por lo que es un imán para los emigrantes y los nuevos flujos de personas. De hecho, hoy nos enfrentamos a nuevos modelos sociales y económicos que están revolucionando nuestro modo de vida.

La materia urbana y social que conforma la realidad nuestra se ha fragmentado y descompuesto en partículas y átomos de densidad programática conectados en red. Pero estar en red no significa hablar o comunicarse, sino estar inmerso en una cadena de estímulos y reacciones de atracción y repulsión que estructuran un proceso dialéctico continuo. Su relación con el espacio y el tiempo ya no es sólida y permanente, sino siempre temporal, espejo de una desintegración del principio mismo de identidad, en un universo de singularidades moleculares transitorias. Es la relación entre sus moléculas la que construye un cuerpo material gaseoso, en el que en cada molécula encontramos la fórmula dialéctica del fragmento urbano. Lo

que vivimos hoy es esencialmente el triunfo del fragmento ya no como “parte de”, sino como elemento de multiplicación. Un triunfo de esta compleja sociedad nuestra, que disuelve e implosiona fórmulas y reglas en uno o varios elementos que, como fragmentos en sí, se convierten en el documento de una *memoria fragmentada*. El fragmento se convierte así en la entidad de una lista de otros fragmentos, que coexisten dentro de un sistema poli-facético, polifónico y granular en el que las conexiones varían continuamente.

Si la ciudad compacta del pasado construía espacios que querían vivir para siempre, la ciudad contemporánea construye en cambio relaciones moleculares de objetos que querrían desaparecer, que querrían ser perpetuamente efímeros y, en este sentido, “gaseosos”. Objetos que ya no son sólidos, sino que se descomponen en partes, en gránulos, en moléculas. El espacio entre estos fragmentos es la arquitectura y la ciudad. El vacío se ha convertido así en un espacio complejo, que ya no es una simple distancia entre objetos, sino un verdadero lugar de interacción entre el poder político y el territorio urbano, entre el Gobierno y las prácticas cotidianas. Es un espacio contemporáneo. Un espacio energético de fuerzas, de atracción y repulsión. Un espacio-cuerpo que ya no está ligado a una forma de objeto, sino a un conjunto de fuerzas, un cuerpo que ahora ha tomado la materia de un cuerpo gaseoso. En este sentido podemos decir que la ciudad contemporánea es un cuerpo gaseoso, que no tiene forma, que cambia constantemente, y sus partículas, sus moléculas son los fragmentos dispersos de una realidad cambiante que encuentra precisamente en el fragmento su reliquia. Como en la “ciudad sostenible” de Richard Rogers, las ciudades “gaseosas” son ciudades ecológicas que fomentan el contacto humano, estructuras urbanas capaces de belleza, en las que el arte, la arquitectura y el paisaje estimulan y satisfacen el espíritu.

Bibliografía

Barthes, R. (2002). *Critica e verità*. Einaudi.

Cacciari, M. (2009). *La Città*. Pazzini Editore.

Carmo, M., y Furlan, F. (2005). *Descriptio Urbis Romae*. Leo S. Olschki.

- Disch, M. (2008). *Giulio Paolini catalogo ragionato* (vol.1). Skira.
- Focillon, H. (1972). *Vita delle forme. Seguito da Elogio della Mano* (E. De Angeli y S. Bettini, Trad.). Einaudi.
- Foucault, M. (2010). *Questo non è una pipa* (R. Rossi, Trad.). Ed. SE.
- Friedman, Y. (2008). *L'ordine complicato, come costruire una immagine*. Quodlibet
- Gorz, A., (1992). *La metamorfosi del lavoro. Una critica della ragione economica*. Bollati Boringhieri.
- Lo Giudice, y Barone, T. (2022). Cambi di Paradigmi Urbani. En D. Menichini y B. Medas (Coords.), *Sofferenze urbane*. Edizioni ETS.
- Lo Giudice, E. (2022). La periferia: un'Odissea. En G. de Finis y C. Pecoraro (Coords.), *Periferi@*. Castelvecchi.
- Lo Giudice, E., Migliore, T., y Canevacci, M. (2022). Gaseousness as a "Symbolic Form" of the 21st Century. En G. Pellegri, C. Goncalves, F. Rifki y J. Lara (Coords.), *Representation in Architectural, Landscape and UrbanDesign*. Athens Institute for Education y Research.
- Migliore, T. (2018). *I sensi del visibile*. Mimesi.
- Negroponte, N. (1999). *Essere digitali*. Sperling y Kupfer Editori S.p.A
- Nesselrath, A. (2005). *La Roma di Leon Battista Alberti. Umanisti, architetti e artisti alla scoperta dell'antico nella città del Quattrocento*, (F. P. Fiore, A cura di). Skira.
- Paolini, G. (2010). *Dall'Atlante al Vuoto in ordine alfabetico*. Electa.

Segunda parte
DERECHOS HUMANOS

VI. Hacia mejores condiciones urbanas y territoriales en la Zona Metropolitana Xalapa. Gobernanza metropolitana basada en el acuerdo administrativo consensuado

DANIEL ROLANDO MARTÍ CAPITANACHI¹

MARÍA CONCEPCIÓN CHONG GARDUÑO²

ANABELL MUÑOZ HERNÁNDEZ³

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.06>

Resumen

El área urbana de la Zona Metropolitana de Xalapa ha sido presionada en su expansión física por el mercado inmobiliario y por la demanda local de suelo, incorporando con mayor velocidad territorio aptos y sin agua, ubicados principalmente en el municipio de Emiliano Zapata, hacia el sureste.

El crecimiento planificado de la ciudad ha generado una expansión del tamaño físico de la ciudad que no es acorde con su ritmo de crecimiento demográfico, generándose una estructura urbana discontinua que provoca, entre otros, graves problemas, los relativos a la falta de un sistema de movilidad eficiente y de adecuada proximidad a los satisfactores urbanos.

Actualmente, las políticas públicas no están considerando en forma plena la gobernanza intermunicipal en temas administrativos, tales como la gestión y aprovechamiento de recursos naturales, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, la seguridad ciudadana, el desarrollo económico, el ordenamiento territorial y la movilidad.

Con esta investigación se pretende mostrar la situación actual de la zona metropolitana de Xalapa y proponer rumbos alternativos de desarrollo, los

¹ Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-9469>

² Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6091-6155>

³ Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora por Asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6837-3810>

cuales conduzcan hacia mejores escenarios de desarrollo y procuren una sostenibilidad ambiental, económica y social de largo plazo.

Palabras clave: *Zonas metropolitanas, políticas públicas, gobernanza, condiciones urbanas.*

Introducción

Recientemente, en el reconocimiento de la importancia de la ciudad Xalapa y el entorno urbano creado por ella, se ha elaborado un Programa de Ordenamiento de Zona Metropolitana (POZM) a iniciativa del Gobierno Federal y con el apoyo del Gobierno Estatal y los de los municipios involucrados.

Desde la perspectiva federal, la composición de la Zona Metropolitana Xalapa (ZMX) es diferente a la estatal, toda vez que se excluyen algunos de los municipios que, desde la mirada local deberían formar parte; se incluye en ella al municipio de Cacoatzintla y se excluye a Teocelo. No obstante, se cubre, en tal instrumento de planeación, la mayor parte del territorio sobre el cual se ha hecho evidente la dinámica económica, social y urbana generada por la capital del Estado de Veracruz.

En esta investigación se pretende abordar el conocimiento de los diversos instrumentos que en el pasado reciente se han diseñado para Xalapa y su región, haciendo énfasis en la propuesta del Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana Xalapa 2020-2050.

Para ello se estudiará el significado de la metrópoli, sus implicaciones urbanas y el estado del sistema de ciudades a nivel local, del Estado de Veracruz, además de las políticas públicas aplicables y su incidencia sobre el desarrollo urbano.

Antecedentes y consideraciones teóricas

En los países latinoamericanos, el proceso de expansión urbana ha sido incontrolado, y la planeación se ha visto rebasada al punto de no poder resolver los problemas no solamente físicos sino también los sociales y medio

Tabla 1. Zona Metropolitana Xalapa. Perspectiva federal

Municipio	Pob. 2020	Sup. Ha	Densidad Hab/Ha	Tasa de crecimiento
<i>Banderilla</i>	25 933	1 967.51	13.21	1.08%
<i>Coacoatzintla</i>	11 018	4 366.20	2.52	0.50%
<i>Coatepec</i>	93 911	20 113.03	4.67	3.50%
<i>Emiliano Zapata</i>	85 489	41 335.42	2.07	2.40%
<i>Xalapa</i>	488 531	12 387.45	39.44	1.40%
<i>Xico</i>	39 623	17 798.36	2.23	2.90%
<i>Jilotepec</i>	16 585	5 592.86	2.97	1.70%
<i>Rafael Lucio</i>	8 343	1 145.19	7.29	1.20%
<i>Tlalnehuayocan</i>	19 664	3 647.98	5.39	2.20%
<i>Total zona metropolitana</i>	<i>789 157</i>	<i>108 354.00</i>	<i>7.28</i>	<i>1.80%</i>

Fuente: Elaboración propia con base en información del POTZMX.

ambientales del territorio. El caso de México no es la excepción, las ciudades crecen vertiginosamente desde que el suelo de régimen ejidal o comunal se puede vender para suelo urbano, lo que ha ocasionado una fuerte especulación. De acuerdo con la Secretaría de Gobierno (SEGOB), el proceso de urbanización en México ha pasado por tres etapas: (a) Urbanización lenta y predominio rural: entre 1900 y 1940; (b) Urbanización acelerada y preminente: entre 1940 y 1980, y (c) Urbanización moderada y diversificación concurrencia: entre 1980 y 2005 (SEGOB, 2018).

Se distingue, en las últimas décadas del siglo xx y primeras décadas del siglo xxi, un acelerado proceso de urbanización que, según los expertos, es debido principalmente a una expansión urbana contrastante con el crecimiento poblacional, con alrededor del 2% anual, por lo que se ha distinguido el crecimiento y oferta de viviendas en las periferias de las ciudades, lo cual se ha dado por el incremento en las coberturas de los instrumentos financieros. Otro fenómeno también señalado por la SEGOB (además de la multiplicación de los créditos y la construcción de vivienda nueva) es el aumento de los inmuebles desocupados, al grado de que una de cada cuatro viviendas ha estado desocupada desde el año 2010, representando el 24.9%, sumando un total de 7.01 millones de viviendas en el país (SEGOB, 2018, pp. 39-40).

Por otro lado, podemos ver que las ciudades en la región tienden a la expansión en el territorio, con un crecimiento físico mayor del necesario por crecimiento demográfico. A nivel local, estos patrones de ocupación están lejos de ser sostenibles. “El crecimiento físico de la ciudad provoca una pérdida de cobertura vegetal y la fragmentación de los ecosistemas, lo que, sumado a la contaminación por residuos, llega a causar daños irreparables a su biodiversidad” (ONU Hábitat, 2012, pp. 114-115).

Cuando nos percatamos de esto, podemos deducir que los desarrolladores inmobiliarios y los gobiernos locales son los que tienen en sus manos el crecimiento de la mancha urbana y son responsables de que la ciudad crezca de una forma atomizada sobre el territorio, lo que ha ocasionado que la mancha urbana absorba los pueblos rurales, las zonas agrícolas y las zonas ecológicas. Esto sucede además porque la legislación en México no tiene contemplado el fenómeno de expansión hacia este tipo de zonas, ahora llamadas por muchos autores *zonas periurbanas*. Estas periferias urbanas, como lo dice Bazant, “son parte de un fenómeno social y espacial que se repite de forma continua e interminable sobre cualquier ciudad... una gran anarquía en las modalidades de ocupación del territorio, en los procesos de conversión de territorio rural a urbano” (2010, p. 483).

Dicho proceso de urbanización en México ha provocado el incremento de la población en las zonas metropolitanas del país y el decrecimiento en las zonas rurales. Las causas de la urbanización contemporánea, como la llama Unikel, se debe a lo siguiente:

... la ocupación de las personas en los sectores económicos y la densidad poblacional. La primera porque el sector primario reduce su predominancia o en todo caso se desplaza al procesamiento de los recursos obtenidos en el sector agropecuario. La segunda porque la concentración de población incrementa la ocupación del territorio urbano. [Unikel *et al.*, 2016]

Si revisamos los últimos años y las cifras que se manejaban desde que empezó el presente siglo, vemos que ya se visualizaba esta situación, sin embargo, no se tomaron medidas de precaución, por lo tanto, tenemos para México:

- El crecimiento económico, presentado a mediados del siglo xx, propició un cambio en la configuración de su población, pasando de ser mayoritariamente rural en 1900 a otra mayormente urbana para el 2000, pues de 97.5 millones de habitantes el 65.7% se establecía en 350 ciudades (Garza, 2002).
- En 2007, por primera vez en la historia de la humanidad, la población urbana rebasó en magnitud a la población rural. Las proyecciones indican que su número continuará creciendo en las próximas décadas, al punto de que se prevé alcanzará 66% en 2050; lo que significa que se habrá duplicado respecto a la estimación de proporción urbana realizada en 1950 que fue de 30% (ONU, 2015, en SEDATU, 2018, p. 9).
- La tendencia de urbanización seguirá su curso de modo que, para el 2050, cerca del 81% de la población será urbana y el resto rural. En el año 2010, el 19% de la población rural habitaba en 196 328 localidades menores de 2 500 habitantes, de las cuales alrededor de 150 000 localidades tenía menos de 100 habitantes (Bazant, 2010).
- En las próximas décadas, buena parte del crecimiento demográfico será urbano. Esto significa que el país pasará de contar con 384 ciudades a 961 en 2030, en las que se concentrará 83.2% de la población nacional y en donde, muy probablemente, sea la población pobre la que predominará (ONU Hábitat, 2017).
- En el periodo de 2000 a 2020, las áreas urbanas han crecido 11.8 %, de 6,379 km² a 7 132 km², mientras que la población actual es de 41 551 445 habitantes; con una tasa de crecimiento del 26 % de 2000 a 2020. Actualmente, ésta representa el 33 % de la población nacional (Covarrubias, 2022, p. 3).

Al respecto es importante mencionar que en este proceso se han encontrado una diversidad de circunstancias que están dando una nueva definición a los asentamientos humanos. La CONAPO reconoce que estas transformaciones en el entorno de las ciudades deben analizarse y entender la nueva dinámica, de manera que se busquen soluciones más adecuadas y aplicables por la planeación urbana (2018). Por un lado, los nuevos asentamientos los distingue como hitos artificiales alejados de la ciudad principal en donde se ve la forma en que están impactando en el territorio con nuevas

edificaciones, lo cual está llevando a transformaciones sustanciales que impactan no sólo en la superficie que ocupan, sino también en los lugares del entorno de los cuales se extraen recursos y a los que envían sus desechos urbanos. Por otro lado, también podemos reconocer que muchas veces ocupan lugares donde no se encuentra el recurso vital, como lo es el agua.

La ONU reconoce que las tendencias de la urbanización, además de ser muy dinámicas, enfrentan riesgos derivados de una limitada institucionalidad para la gobernanza y de la persistencia de un modelo socioeconómico muy desigual e inequitativo que seguirá concentrando población de muy bajo ingreso en las ciudades. Además, menciona que, de no acelerarse las políticas de oferta de suelo habitacional bien localizado para las familias más pobres en las ciudades y de no replantearse la política de construcción de vivienda social, se acelerarán procesos de ocupación de suelo en zonas de riesgo y de manera irregular; igualmente, predominará la ubicación de nuevos conjuntos de viviendas sociales en las periferias alejadas de las ciudades (ONU Hábitat, 2017).

Por todo lo anterior, el Consejo Nacional de Población (CONAPO), nos dice que es necesario analizar la composición, tamaño y crecimiento poblacional de las ciudades y su relación con la dinámica de sus actividades económicas, el avance en la cobertura de servicios básicos y la disponibilidad y calidad de los recursos naturales, con el fin de proveer insumos sociodemográficos relevantes para la planeación del desarrollo urbano (CONAPO, 2018).

A partir de esta situación, una de las iniciativas que se tomó en el año 2015, para el mejor control del territorio, fue constituir oficialmente las zonas metropolitanas de México. Es así que de 59 zonas metropolitanas que había, en el año 2010, se definieron 74 en el año 2015; en donde además la población residente pasó de 63.8 millones a 75.1 millones, lo que representó el 56.8% y 62.8% de la población nacional, respectivamente. En esos cinco años, las zonas metropolitanas con más de un millón de habitantes se incrementaron de 11 a 13 (SEDESOL, 2018, p. 8). Es así como se definió el concepto de zona metropolitana:

... se considera zona metropolitana al conjunto de dos o más municipios donde se localiza una ciudad de 100 000 o más habitantes, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan los límites del municipio, incorporando den-

tro de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que mantiene un alto grado de integración socioeconómica. También se incluyen aquellos municipios que por sus características particulares son relevantes para la planeación y política urbana de las zonas metropolitanas en cuestión. [SEDATU, 2018, p. 35]

En este sentido, es importante comentar que desde el principio se entendió que el concepto de *metrópoli* en México, alude a la expansión urbana, al tamaño de la población, a una integración funcional o dependencia de los poblados menores a la ciudad mayor, a diferentes demarcaciones municipales donde los recursos administrativos y económicos son diferentes para cada municipio, involucrando –en muchos casos–, distintos niveles de gobierno y distintos gobiernos municipales en una sola unidad territorial ... “característica que se menciona en la nueva Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU). Debido a su tamaño y a la concentración de capital humano, infraestructura y funciones, algunas metrópolis pueden resultar estratégicas o posicionarse en una alta jerarquía en el sistema urbano nacional” (SEDATU, 2018, p. 10).

Las Zonas Metropolitanas en México fueron definidas por el Grupo Interinstitucional conformado por la Secretaría de Gobernación, la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), el Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), aplicando una metodología que como resultado definió 74 Zonas Metropolitanas en México, 15 más que las registradas en el ejercicio anterior, que se incorporan por el cumplimiento de lo siguiente:

... se procedió a delimitar las 74 Zonas Metropolitanas, agregando a cada grupo de municipios centrales, primero, a aquellos municipios exteriores que cumplen íntegramente con los criterios de distancia, integración funcional y carácter urbano; y después, a aquellos que no cumplen con el criterio de distancia, pero sí con los de integración funcional y carácter urbano, y los criterios de planeación y política urbana. En la primera condición se incorporaron 73 municipios y en la segunda 66 para un total de 139 municipios exteriores en 42 zonas metropolitanas, mientras que la delimitación de los 32 restantes se restringió únicamente a los municipios en los que se ubica la ciudad central.

De esta forma, un total de 417 demarcaciones y municipios quedaron integrados en las 74 Zonas Metropolitanas. [SEDATU, 2018, p. 49]

Toda vez que estas zonas metropolitanas están definidas y delimitadas, es importante que se conozcan los problemas y demandas puntuales de manera que puedan ser atendidas, primero, desde la planeación. Es importante considerar que los retos que representan no son los mismos para todas las zonas metropolitanas. Más adelante veremos cómo la Zona Metropolitana de Xalapa tiene características y problemas muy puntuales. Por el momento, en el cuadro 2 se puede ver la forma y los criterios que se consideraron para reconocerla como tal.

Para el caso de la Zona Metropolitana de Xalapa (objeto de esta investigación), la delimitación se basó en los criterios de conurbación física e integración funcional, donde los municipios de Banderilla, Xalapa, y Tlalnelhuayocan cumplen con el primer criterio, y los municipios de Coacoatzintla, Coatepec, Emiliano Zapata, Xico, Jilotepec y Rafael Lucio cumplen

Tabla 2. Zona metropolitana de Xalapa: Municipios centrales y criterios de incorporación por municipio.

Clave	Municipio	Municipios Centrales				Municipios exteriores	
		Conurbación Física	Integración Funcional	500 mil y más habitantes/capital estatal	200 mil y más habitantes en franja fronteriza norte y sur/costa	Integración Funcional	Poilituica urbana
30026	Banderilla	.					
30036	Coacoatzintla					.	
30038	Coatepec					.	
30065	Emiliano Zapata					.	
30087	Xalapa	.					
30092	Xico					.	
30093	Jilotepec					.	
30136	Rafael Lucio					.	
30182	Tlalnelhuayocan	.				.	

Fuente: SEDATU, 2018, p. 253.

con el segundo criterio; esto debido a que se consideran urbanos y se integran a la ciudad principal.

Con el ejemplo anterior se puede percibir el conglomerado de poblaciones adyacentes a la ciudad principal –que en este caso es Xalapa –, las cuales se encuentran física, económica y culturalmente interconectadas dando servicio a una población cada vez más diversa y regidas por múltiples Gobiernos locales, así como por instancias adicionales de gobierno (Aguñaga *et al.*, 2015). Esto está trayendo como consecuencia que los gobiernos locales no estén bien organizados, que tengan diferentes prioridades presupuestarias y que no exista un control adecuado para el crecimiento de la mancha urbana.

Podemos darnos cuenta de que las ciudades mexicanas se enfrentan a grandes retos: crecimiento y expansión acelerados, procesos de transición demográfica con nuevos tipos de familia, hogares más reducidos y nuevas demandas de vivienda, crisis climática, y una profunda desigualdad social. Al respecto, Zubicaray (2021) nos comenta que el modelo urbano establecido en las últimas décadas, de baja densidad, desconectado y disperso, presenta serios problemas: medio ambientales, como el hecho de urbanizar grandes zonas agrícolas y forestales, mayores emisiones de contaminantes debido a los grandes desplazamientos en automóvil, el aumento del estrés hídrico y la crisis climática; físicos, como el control del uso de suelo y la expansión urbana acelerada, la falta de equipamientos adecuados, nuevas demandas de vivienda, bajas densidades, movilidad deficiente; económicos, como la pérdida de productividad por el incremento en los tiempos de desplazamiento o la congestión vehicular; y sociales, como el crecimiento demográfico con nuevas maneras de agruparse en familia, incremento, de segregación socio-espacial, pobreza presente en la periferias y una gran desigualdad social sobre todo, en el acceso a los bienes urbanos ((Zubicary, 2021, p. 2).

Este crecimiento desmesurado que se presenta en las zonas metropolitanas ha traído como consecuencia que la ciudad se extienda sobre el territorio en una proporción mayor al crecimiento demográfico, lo cual implica que no se está planeado adecuadamente. Por esta, y todos los problemas enlistados, es necesario que cada una de las zonas metropolitanas sean objeto de un ejercicio de planeación para su desarrollo en conjunto, generando una normativa concurrente y compatibles entre sí, tal como lo apunta

Bazant (2010) “las leyes son excelentes como cuerpos legales independientes, pero en la práctica no han sido capaces de generar normatividad concurrente y compatible entre sí mismas como para regular en conjunto la expansión de las ciudades” (p. 487).

Políticas públicas aplicadas al desarrollo urbano y la planeación territorial

El objeto de las Políticas Públicas en materia urbana es fomentar el uso racional del territorio, de tal manera que éste sea sostenible, así como fomentar el orden territorial. Para ello, a nivel nacional y local, se cuentan con diversos documentos que integran las pautas que se deberán tomar en cuenta para tal fin.

A nivel internacional, la Agenda 2030 plantea 17 objetivos y 169 metas. El objetivo número once se encamina a lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.

Asimismo, la nueva agenda urbana, como instrumento de planeación, establece una serie de criterios que los Estados deben atender, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes y ser concordantes con los objetivos de la Agenda 2030. Dos de las consideraciones ineludibles se refieren a la igualdad y la no discriminación. Cuatro principios básicos, que cimentan este documento se refieren a fomentar el crecimiento urbano compacto; el segundo aboga por que las políticas públicas respondan al contexto e historia de cada ciudad; la participación de los Gobiernos locales y, por último, minimizar el desplazamiento.

Algunos de los instrumentos jurídicos que se toman en cuenta por su importancia al reconocer derechos de los ciudadanos, tales como el de la vivienda adecuada, la participación en asuntos públicos, condiciones de igualdad y no discriminación son el Pacto Internacional de los Derechos Económicos Sociales y Culturales; el Pacto Internacional de los Derechos Civiles y Políticos y el Pacto Internacional de los Derechos Humanos.

Por otro lado, a nivel federal, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado la Rectoría del Desarrollo Nacional. Por su parte, la Ley General de Asentamientos Humanos,

Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano es la que tiene como objeto fijar aquellas normas e instrumentos con el fin de ordenar el territorio. En el capítulo cuarto de esta ley se atribuye a los municipios el derecho y la obligación de administrar la planeación del territorio que corresponde, a través planes y programas de Desarrollo Urbano, mismos que —cuando así se requiera— tendrán que impulsar y promover la planeación a nivel metropolitano, fomentando la participación y la equidad.

Los instrumentos jurídicos a nivel Federal que se toman en cuenta para el desarrollo de los programas de ordenamiento territorial son: La ley de Planeación; La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Agraria; la Ley General de Cambio climático; y la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. Como instrumentos de planeación se consideran: el Plan Nacional de Desarrollo vigente; el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa Especial de Cambio Climático.

A nivel Estatal, para el caso de estudio, en el Estado de Veracruz, se contemplan, como instrumentos jurídicos, la Constitución política del Estado de Veracruz. La Ley y su Reglamento 241 de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, donde se establecen criterios para los nuevos desarrollos. La Ley Estatal de Protección Ambiental; la Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático que, con la finalidad de mitigar la problemática referente al calentamiento global, esta ley tiene por objeto establecer la concurrencia entre Estado y Municipios en la formulación e instrumentación de Políticas Públicas a este respecto. Por otro lado, la Ley de Protección Civil y la Reducción de Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz, de Ignacio de la Llave, remarca la participación de los actores sociales y privados en la gestión integral del riesgo, así como establecer los criterios y bases de las políticas y acciones para reducir el riesgo por desastres. La Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, por su parte, establece la base de coordinación entre las dependencias centralizadas y entidades paraestatales, y La Ley Orgánica del Municipio Libre actúa en lo referente a la organización y al funcionamiento de los Municipios.

A nivel estatal y dentro de la zona de estudio, los instrumentos de planeación que sirven de base para el ordenamiento territorial son el Plan

Veracruzano de Desarrollo, vigente, del periodo de 2019–2024. En este caso se retoman las políticas dispuestas en los tratados internacionales, tales como la Agenda 2030. La actualización del Programa de Ordenamiento Territorial de la zona conurbada Xalapa-Banderilla–Coatepec-Emiliano Zapata–Tlalnahuayocan, que, si bien se publicó en la *gaceta Oficial* en 2004, aún se encuentra vigente a esta fecha, inicio de 2023. Por otro lado, los programas municipales de desarrollo urbano y ordenamiento territorial de los municipios como parte de la Zona Metropolitana.

Es importante comenzar definiendo qué es una zona metropolitana. De acuerdo con el reglamento de la Ley 241 DE DESARROLLO URBANO, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y VIVIENDA PARA EL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE

Zona Metropolitana: es el espacio territorial de influencia dominante de un centro de población, cuya área urbana, funciones y actividades rebasan el límite del Municipio que originalmente lo contenía, incorporando como parte de sí mismo o de su área de influencia directa a municipios vecinos, predominantemente urbanos, con los que se mantiene un alto grado de integración socioeconómica; para el caso de Veracruz se consideran zonas metropolitanas los asentamientos humanos con población igual o mayor a 50 mil habitantes.

El Estado de Veracruz, México, presenta un sistema de ciudades estructurado según el tamaño demográfica y la forma de organización administrativa, autónoma o con recomendación de coordinación intermunicipal.

En ese sistema se incluyen 8 zonas metropolitanas intraestatales y una más que incluye municipios de otra entidad federativa distinta a Veracruz.

Las zonas metropolitanas intraestatales fueron reconocidas mediante publicación en la *Gaceta Oficial del Estado* de fecha 17 de agosto de 2017, en el número de ejemplar 328, Tomo I, por promoción realizada por el ejecutivo estatal, quien en el considerando tercero del decreto expresa:

III. Veracruz es el Estado con el mayor número de zonas metropolitanas a nivel nacional y representa una de las entidades federativas de mayor importancia estratégica para el desarrollo económico regional por su potencial urbano, litorales, planta productiva sectorial, recursos naturales y su localización geográfica...

Urgiendo su reconocimiento oficial como medio para acelerar el desarrollo urbano y regional mediante el acuerdo de voluntades y rumbos para promover el desarrollo sostenible e incluyente en la entidad. Las zonas reconocidas, según su composición municipal son las que se muestran en el cuadro 3.

Así, Veracruz aloja un total de zonas metropolitanas que cubren su territorio de Sur a Norte y concentran la mayor cantidad de población. También representan las sedes de actividades económicas diferenciadas que, históricamente, han sustentado el desarrollo regional de una parte importante de los asentamientos humanos del Golfo de México.

Tabla 3. *Composición de zonas metropolitanas por agregación municipal.*
Zonas metropolitanas intraestatales

Número	Zona Metropolitana	Municipios integrantes
1	Acayucan	Acayucan, Soconusco y Oluta
2	Córdoba	Córdoba, Fortín, Amatlán de los Reyes, Yanga, Coscomatepec, Tomatlán, Naranja y Chocamán
3	Coatzacoalcos	Coatzacoalcos, Nanchital de Lázaro Cárdenas e Ixhuatlán del Sureste.
4	Minatitlán	Minatitlán, Chinameca, Zaragoza, Oteapan, Cosoleacaque y Jáltipan
5	Orizaba	Orizaba, Atzacan, Camerino Z. Mendoza, Tilapan, Mariano Escobedo, Ixtaczoquitlán, Ixhuatlancillo, Nogales, Río Blanco, Huiloapan de Cuauhtémoc, Rafael delgado, Maltrata y La Perla
6	Poza Rica	Poza Rica de Hidalgo, Cazonas de Herrera, Tihuatlán, Papantla y Coatzintla
7	Veracruz	Veracruz, Boca del Río, Medellín, Alvarado y Jamapa
8	Xalapa	Xalapa, Jilotepec, Rafael Lucio, Banderilla, Tlalnelhuayocan, Emiliano Zapata, Coatepec, Teocelo y Xico

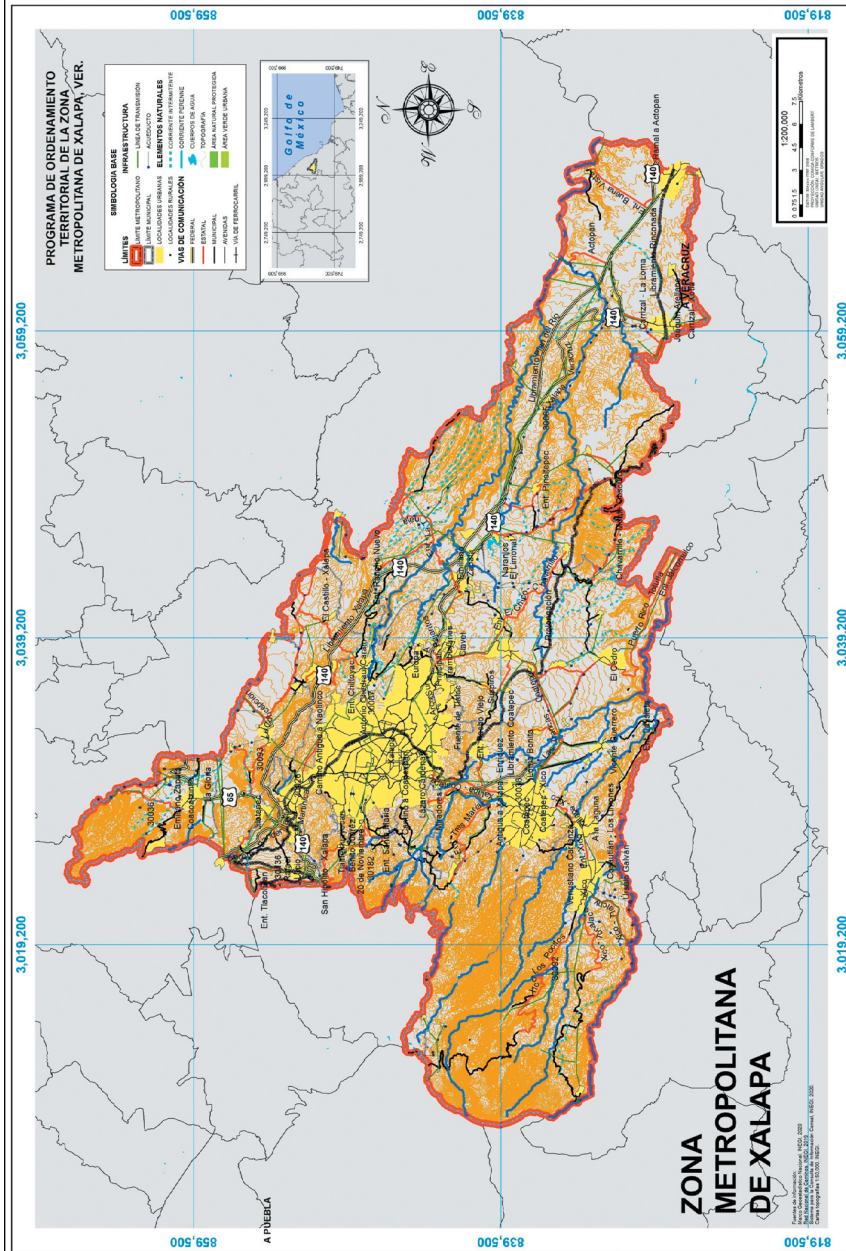
Fuente: *Gaceta Oficial del Estado* de fecha 17 de agosto de 2017, en el número de ejemplar 328.

Tabla 4. *Composición de zonas metropolitanas por agregación municipal.*
Zonas metropolitanas inter-estatales

Número	Zona Metropolitana	Municipios integrantes
1	Zona Conurbada Desembocadura del Río Panuco	Altamira, Cd. Madero y Tampico del Estado de Tamaulipas y Pánuco, Pueblo Viejo y Tampico Alto del Estado de Veracruz.

Fuente: *Diario Oficial de la Federación*. 15/09/1982. Versión abreviada del plan de ordenación de la zona conurbada de la desembocadura del Río Pánuco.

Figura 1. Zona Metropolitana Xalapa



Fuente: POTIMX.

Entre ellas, la Zona Metropolitana de Xalapa se ha distinguido históricamente por ser una sede comercial de alta importancia regional, y más contemporáneamente, por alojar a la sede política de los poderes estatales Legislativo, Ejecutivo y Judicial, así como a una gran cantidad de instituciones de los sectores de educación y salud de renombre incluso nacional.

Caso de estudio

La Zona Metropolitana de Xalapa (ZMX) se sitúa en un contexto ambiental frágil, de transición entre la selva y el bosque mesófilo, con abundante vegetación en una zona fábrica de agua, con escurrimiento rápido hacia la planicie costera.

La ciudad primero y luego las zonas conurbada y metropolitana tienen una larga historia de planeación urbana y ambiental que no han logrado, en su conjunto, definir un rumbo certero hacia un desarrollo armónico y sustentable.

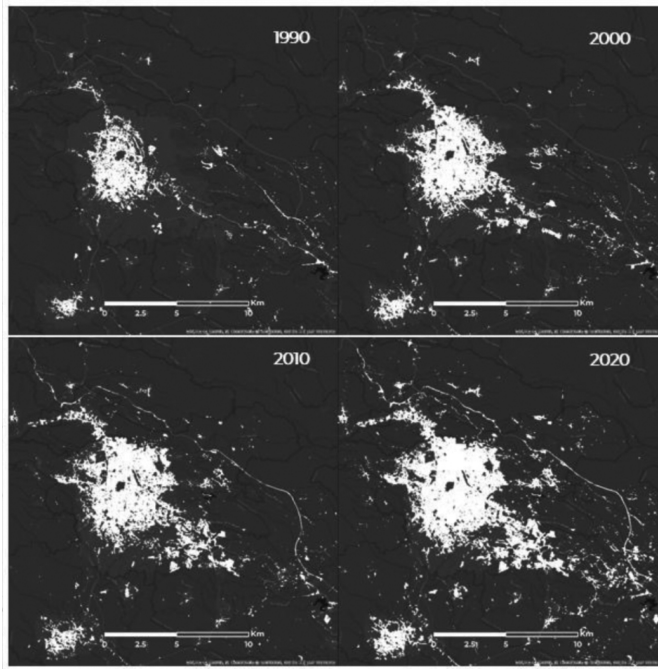
Quizá una de las causas principales de ese desacierto sea que, aunque en reiteradas ocasiones se han diseñado proyectos urbanos integradores, las voluntades social e institucional han transitado por distintos senderos. También que la falta de consenso en el uso de los recursos económicos públicos y la mirada individualista en la administración municipales han omitido pactar de manera eficiente para lograr acciones de impacto y cobertura regional que abonen al desarrollo regional de la metrópoli.

Varios proyectos importantes han intentado mejorar el espacio urbano, por ejemplo, el de Ciudad Jardín de 1921 del Ing. Modesto G. Rolland; la creación de grandes áreas habitacionales planificadas institucionalmente, como el caso de las colonias Revolución y Macuiltépetl (años 1960-1970), o, en su caso, la compra de reserva territorial, a finales del siglo xx, para alojar desarrollos de alta densidad y grandes equipamientos públicos. No obstante, al lado de ellos, también grandes extensiones de tierra se han incorporado por la vía de la irregularidad, ocupando terrenos no aptos para el desarrollo urbano, ya sea por contener áreas de valor ambiental, constituir territorio vulnerable o representar suelo estratégico de protección a alguna instalación de relevancia estatal o federal. De tal suerte que el crecimiento de la ciudad ha ido en ocasiones siguiendo el patrón de lo planificado y otras, al margen de ello. El tamaño de la mancha urbana en Xalapa se ex-

tendió 2.7 veces su superficie en el lapso comprendido entre 1990 y 2020, absorbiéndose en ese lapso cuatro cabeceras municipales.

Diversas medidas se implementaron para contenerla. Se generaron polígonos de contención urbana; se decretaron áreas naturales protegidas; se establecieron reservas de preservación ecológica, productivas y restrictivas para tratar de proteger las áreas verdes y agrícolas, entre otras. Sin embargo, la ciudad crece hacia el municipio de Emiliano Zapata, desde 2002, con más evidencia e inicia un boom inmobiliario motivado por una temporal disponibilidad de agua, consecuencia de la construcción de un acuafero, por iniciativa del Gobierno estatal. No obstante, el crecimiento alentado, sobre todo por el impulso a la vivienda de interés social, genera una ocupación discontinua del territorio, dejando grandes espacios desocupados, principalmente por motivo de su precio, que hace que la periferia oriental y sur de la mancha urbana se convierta en un espacio fragmentado y sin estruc-

Figura 2. Crecimiento urbano ZMX histórico reciente, 1990-2020



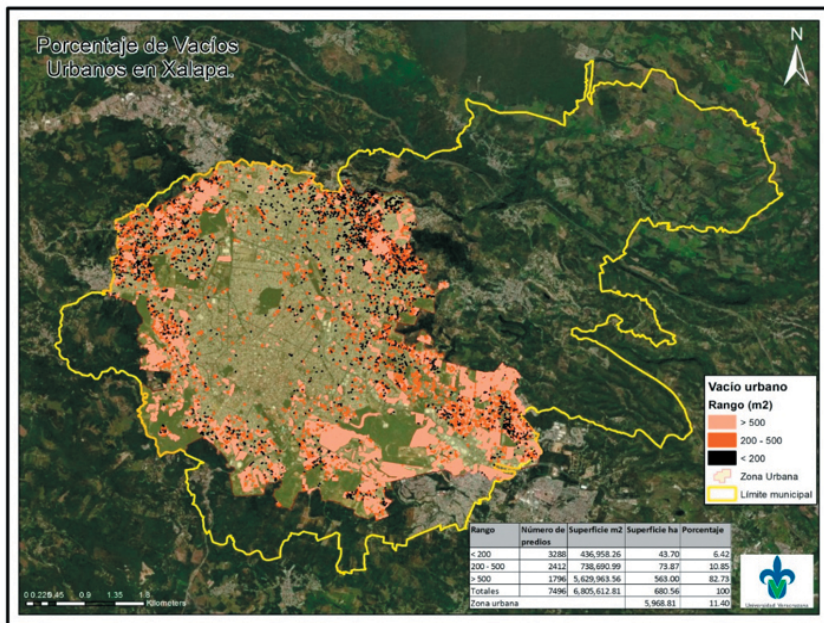
Fuente: POTZMX.

tura clara en materia vial y de espacios públicos. Para 2021, se calcula que la compacidad de la ciudad anda en un 86%, mientras que el índice de vacío urbano en alrededor de un 14% de vacíos urbanos.

Para 2020, la zona metropolitana se integra por nueve municipios, con más de 700 000 habitantes, y en materia de Planeación Urbana dispone de los siguientes instrumentos de planeación y Programas de Desarrollo Urbano (PDU): (1) PDU de Zona conurbada, parcialmente vigente; (2) PDU Municipios Banderilla y Xalapa; (3) PDU Metropolitana, en proceso de consulta pública; (4) Programa de ordenamiento ecológico, Zona Conurbada y (5) Atlas municipales de riesgos. Además, dispone de los siguientes órganos administrativos de cobertura regional: (1) Comisión Metropolitana (institucional) y (2) Consejo consultivo ciudadano.

En 2021 se inició la elaboración del Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana de Xalapa, Veracruz (POTZMX), para reconocer las problemáticas y potencialidades regionales y fomentar un Gobierno coordinado intermunicipal y con participación ciudadana que permita

Figura 3. Compacidad y vacíos urbanos, Municipio Xalapa, 2021



Fuente: Elaboración propia con base en información del POTZMX.

corregir inercias nocivas y potenciar las cualidades locales como base de un desarrollo sostenido e incluyente:

El POTZMX reconoció como problemáticas urbanas relevantes las siguientes:

1. Falta de concordancia entre los instrumentos de planeación urbana y ecológica de los niveles municipal, estatal y federal.
2. Ocupación por asentamientos humanos de áreas:
 - Con valor ambiental o productivo.
 - De riesgo por inundación o deslizamiento de laderas
 - De áreas sin factibilidad de suministro de servicios públicos
 - De derechos originados por corrientes y cuerpos de agua; líneas de infraestructura y vías de comunicación
3. Deforestación de bosques regionales y urbanos en zonas de fábrica de agua.
4. Insuficiencia de cobertura de servicios básicos de infraestructura en localidades suburbanas y rurales.
5. Subutilización de suelo urbano por presencia de vacíos en zonas no consolidadas.
6. Fragmentación urbana por inserción de urbanizaciones cerradas que limitan el tránsito en el continuo urbano.
7. Sistema de movilidad urbano deficiente
8. Especulación inmobiliaria de suelo urbano.
9. Carencia de obras de cabecera metropolitanas: PTAR y Relleno Sanitario
10. Carencia de órganos de coordinación metropolitana: Agua, Áreas Naturales protegidas, Limpia Pública, Seguridad

La problemática se visualizó desde lo regional, pensando en la construcción de una agenda que implicase para su solución, la participación conjunta del Gobierno en sus diferentes niveles y la sociedad como entidad corresponsable. Del Gobierno se visualiza su participación coordinada, tanto a nivel intermunicipal como en correspondencia con los niveles estatal y federal, para así impulsar un solo modelo de desarrollo que beneficie no sólo a la población urbana, sino a la población rural aún asentada en la región.

El POTZMX (2022) enuncia, como visión de desarrollo, o conceptos de sostenibilidad, inclusión de crecimiento económico y justicia social. Para conseguirlo, plantea una estrategia basada en cinco dimensiones a saber: territorial, social, económica, urbana y administrativa, habiéndose diseñado —para cada una de ellas— políticas y estrategias de desarrollo que permitan a corto, mediano y largo plazo alcanzar el estado ideal propuesto, basándose en las potencialidades regionales y en la detección de sus principales problemas.

Para conseguirlo, el POTZMX plantea una estrategia basada en cinco dimensiones, a saber: territorial, social, económica, urbana y administrativa, habiéndose diseñado —para cada una de ellas— políticas y estrategias de desarrollo que permitan a corto, mediano y largo plazo, alcanzar el estado ideal propuesto, basándose en las potencialidades regionales y en la detección de sus principales problemas.

En lo territorial se propone limitar la expansión de la mancha urbana controlando la incorporación de nuevo suelo al desarrollo, prefiriendo el uso de los vacíos urbanos existentes e impulsando, cuando sea posible y racional, el desarrollo habitacional en alta densidad. Además, fortaleciendo la estructura urbana mediante la diversificación de los usos del suelo y el adecuado emplazamiento y disponibilidad de espacio público, como medio de generación de proximidad barrial.

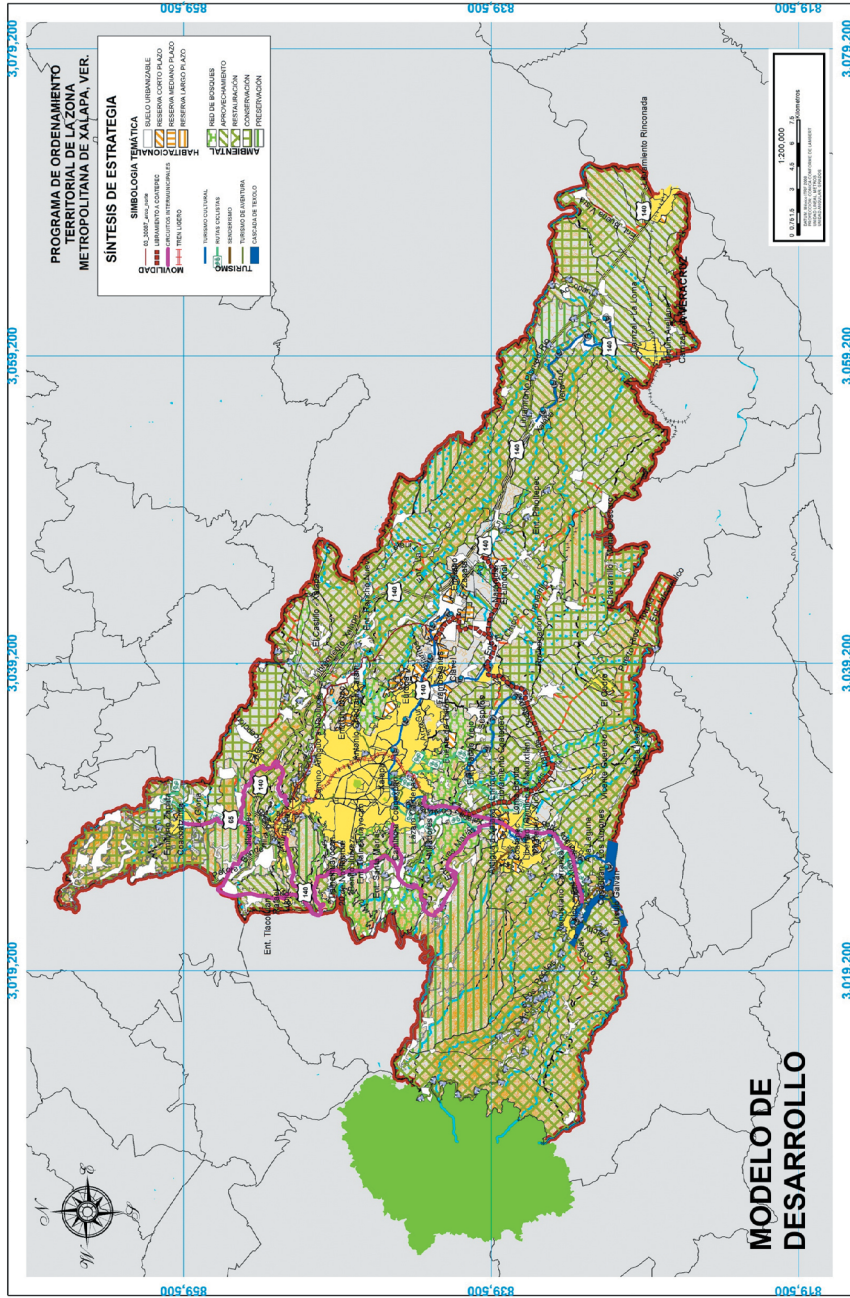
Respecto a lo social, se enuncia la necesidad de favorecer al habitante del medio rural al igual que al urbano, fortaleciendo el arraigo mediante la generación de empleo a través del aprovechamiento de las potencialidades económicas turísticas y ambientales de la región. Además, propiciar un escenario urbano incluyente, equitativo y accesible que permita la plena realización individual y social.

Lo económico se reconoce como base del desarrollo social y urbano, pero también como posible riesgo respecto de la dimensión ambiental. Por ello se señala la necesidad de ordenar el territorio, recuperando el valor ambiental del mismo, para que, a partir de él, se construya una nueva visión de desarrollo, más sustentable, donde lo urbano y lo productivo se desplacen en aras de ganancia económica, la riqueza natural.

En lo urbano se proponen, entre otras acciones:

- Fortalecer la estructura urbana mediante una adecuada organización barrial provista de suficientes espacios públicos.

Figura 4. Modelo de desarrollo 2020-2050



Fuente: POTZMX.

- Favorecer la creación de un sistema metropolitano de movilidad multimodal con preferencia al peatón, distinguiendo entre ellos a la niñez, a la mujer, a los adultos mayores y a las personas con discapacidad. Se deberá considerar un nuevo uso de los espacios públicos viales para equilibrar la movilidad y habitabilidad de los mismos; también que se trate de un sistema sustentable ahorrador de energía.
- De igual manera, la creación de Red de Parques, Bosques y Selvas de la ZMX (Bosques de la Biodiversidad) a fin de promover un adecuado balance entre los sistemas de espacios públicos y privados.

En materia administrativa, la propuesta va en el sentido de modernizar el marco jurídico local aplicable a las zonas metropolitanas, a propósito de establecer las bases de participación de los tres niveles de gobierno, el sector privado y el sector social en el diseño, Gestión y consecución de acciones de desarrollo que permitan alcanzar el estado de bienestar deseado. Además, favorecer de la creación de organismos con injerencia en la atención de una agenda metropolitana, que permita la oportuna intervención de los diferentes actores de desarrollo. Se cree necesaria la creación de los siguientes órganos de coordinación metropolitana:

- Instituto Metropolitano de Planeación
- Instituto Metropolitano de Movilidad
- Sistema Metropolitano de Agua y Saneamiento
- Sistema Metropolitano de Seguridad Pública
- Sistema Metropolitano de Recolección y Tratamiento de Residuos Sólidos
- Sistema Metropolitano del turismo, cultural y de Aventura
- Red Metropolitana de Parques, Bosques y Selvas de la ZMX
- La ZMX podría, si siguen las políticas públicas de coordinación fiscal y de planeación previstas, conseguir hacia 2050 las siguientes metas de largo plazo
- Sistema urbano de agua con aprovechamiento de ciclo metabólico
- Saneamiento de cauces
- Regeneración de bosques regionales y urbanos
- Conversión de sistema de tránsito y transporte a sistema movilidad
- Inclusión de la infraestructura verde como uso de suelo urbano

- Construcción de equipamientos de cobertura metropolitana
- Reducción de la contaminación urbana al medio ambiente
- Liberación de zonas de riesgo/Constitución de reservas territoriales
- Regulación lógica del mercado inmobiliario urbano
- Promoción del Derecho a la ciudad como nuevo paradigma jurídico urbano local

Creemos que el éxito de la planeación metropolitana y de la planeación urbana, en general, no radica en si se trata de la aplicación de metodologías cuantitativas o cualitativas al momento de formulación, sino de factores ajenos a lo técnico y que se relacionan más con la apropiación social de lo proyectado y de la voluntad política para realizar el emprendimiento.

Estudios de planeación los hay diversos, con distintos enfoques y calidades, y coinciden todos en enunciar que buscan una organización espacial que permita alcanzar mejores niveles de desarrollo. Difieren en el color político de la administración que los hubiera realizado o el interés o grupo de intereses que pretenden proteger, ya sea el del inversionista o el del vecino habitante o usuario de la ciudad.

Creemos que para que el proyecto se convierta en realidad en exitoso, demanda haber conocido las opiniones de los vecinos a involucrarse, la disponibilidad de recurso posibles de aplicarse y conseguirse para la realización del proyecto y en la identificación de responsables que lleven a buen puerto la empresa.

Conclusiones

Para variar el rumbo de la inercia de planeación metropolitana en México, se requiere una serie de ajustes normativos y de conciencia ciudadana. Mayor compromiso en esa mezcla de esfuerzos denominada gobernanza y una visión integradora y justa que no deje fuera a nadie, aceptando en la diversidad, la riqueza de lo urbano.

Para ello, se señalan como acciones necesarias.

Alcance Estatal:

- Actualizar el marco legal local

- Promover la compacidad como modelo de desarrollo urbano
- Fomentar la construcción social del hábitat
- Mejorar la calidad de lo público (vialidad, infraestructura y equipamiento)
- Preservar el medio natural por encima de los intereses inmobiliarios

Alcance Nacional:

- Incluir en término Zona Metropolitana en el texto constitucional federal, en sustitución o complemento de las conurbaciones (Art. 115).
- Tipificar las ocasiones cuando la coordinación intermunicipal y con niveles superiores de Gobierno son imprescindibles. Pasar del “poder” al “deber” coordinarse.
- Tipificar los órganos administrativos metropolitanos y establecer las materias que demanden competencias concurrentes.
- Construir y aplicar un sistema común de indicadores que permita establecer metas y medir avances.
- Señalar fuentes y forma de financiamiento.

Bibliografía

- Aguiñaga, E., Aranda, A., Ardis, L., Castro, E., Livramento Clamentino, M. d., Camara, R., Ferguson, G., Markey, S., McRae, J., y Mejía Reza, S. (2015). *Planeación de una gobernanza efectiva en las áreas metropolitanas en México*. Cd. de México: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC).
- Bazant S., J., (2010). Expansión urbana incontrolada y paradigmas de la planeación urbana. *Espacio Abierto*, 19(3), 475-503.
- Covarrubias, L. (2022). *Expansión urbana y transporte*. Recuperado de Desarrollo territorial: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU): <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/720766/321SEDATU-CAME.pdf>
- Consejo Nacional de Población. (2018). *Sistema urbano nacional y zonas metropolitanas*. CONAPO: <https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/sistema-urbano-nacional-y-zonas-metropolitanas>
- Diario Oficial de la Federación. (15 de septiembre de 1982). Versión abreviada del plan

- de ordenación de la zona conurbada de la desembocadura del Río Pánuco. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4764385yfecha=15/09/1982#gsc.tab=0
- Gaceta Oficial del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (17 de agosto de 2017). *Gaceta Oficial*, núm. ext. 328, Tomo I. <https://www.segobver.gob.mx/juridico/decretos/Vigente282.pdf>
- Garza, G. (2002). Evolución de las ciudades mexicanas en el siglo xx. *Notas. Revista de información y análisis*, (19), 7-16.
- ONU-Habitat. (2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Rumbo a una nueva transición urbana. Recuperado en febrero 2023, <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Estado%20de%20las%20Ciudades%20de%20América.pdf>
- . (2017). Tendencias del desarrollo urbano en México. Recuperado febrero 2023, <https://onuhabitat.org.mx/index.php/tendencias-del-desarrollo-urbano-en-mexico>
- Organización de las Naciones Unidas. (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Santiago: ONU.
- . (2017). *Nueva Agenda Urbana. Hábitat III*. Quito: Naciones Unidas.
- . (2018). *Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. <https://www.un.org/development/desa/es/news/population/2018-world-urbanization-prospects.html>
- Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana de Xalapa, Veracruz (POTZMX). (2022). Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. Gobierno de México. http://www.veracruz.gob.mx/desarrollosocial/wp-content/uploads/sites/12/2022/02/PRESENTACION%20C3%93N_ZMX_FEB-FINAL.pdf
- Secretaría General del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y Secretaría de Gobernación (SEGOB). (2018). Sistema Urbano Nacional. México.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Consejo Nacional de Población (CONAPO), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Delimitación de las Zonas Metropolitanas en México 2015. México.
- Unikel, Luis (2016), *El desarrollo urbano de México*, [en colaboración con Crescencio Ruiz Chiapetto y Gustavo Garza Villareal] El Colegio de México.
- Zubicaray, G., Brito, M., Ramírez Reyes, L., García, N., y Macías, J. (2021). *Las ciudades mexicanas: tendencias de expansión y sus impactos. Coalition for Urban transitions: London, UK, y Washington, DC*.

VII. Asentamientos irregulares en periferias urbanas, geografía de oportunidades para el mercado inmobiliario. El caso de Xalapa, Veracruz

MA. GUADALUPE NOEMI UEHARA GUERRERO¹

JUAN ANDRÉS SÁNCHEZ GARCÍA²

EZEQUIEL MELGAREJO OCHOA³

DENIS LINARES DE LA O⁴

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.07>

Resumen

Ante la ausencia de políticas de oferta de suelo y normas urbanas para personas de bajos ingresos, los habitantes en asentamientos irregulares tienen como alternativa seguir a líderes u organizaciones para apropiarse de suelo de forma ilegal en periferias urbanas, padeciendo en principio de las inclemencias del tiempo, malviviendo en paredes y techos de cartón y sufriendo continuos desalojos con la esperanza de obtener la certeza jurídica del predio. Los residentes presentan en la fase de invasión condiciones insalubres, de precariedad y marginación por la falta de servicios básicos e infraestructura primaria, sin embargo, esta dinámica de posesión de suelo tarde o temprano se regulariza. Por décadas se ha mantenido, con la falsa idea de dar suelo a muy bajo precio, a los grupos vulnerables económicamente. En la presente investigación se demuestra que estos grupos solamente son utilizados en el proceso de invasión, y en la regularización no son los beneficiarios directos.

¹ Doctora en Administración y Desarrollo Empresarial. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3968-7797>

² Doctor en Arquitectura Diseño y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2217-2711>

³ Arquitecto con Maestría en Construcción. Profesor de asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6533-6870>

⁴ Arquitecta y estudiante de la Maestría en Arquitectura. Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4685-2483>

El despliegue técnico social que se presenta deriva de un estudio realizado en ocho colonias periurbanas del sector norte de la ciudad de Xalapa, Veracruz. A través de métodos de investigación cuantitativa y cualitativa, se presenta la forma de adquisición del lote, fuente de financiamiento y el grado de satisfacción de habitabilidad interna y externa. Los resultados exhiben que el 76% de los usuarios de las viviendas ocupadas no formaron parte del proceso de apropiación ilegal; son personas que particularmente adquirieron lote y vivienda con servicios y equipamiento por compraventa con el sector privado o inmobiliario.

Palabras clave: *Asentamientos irregulares, regularización, mercantilización, mercado inmobiliario.*

Introducción

A inicios de presente siglo, México registró la tercera mayor tasa de expansión urbana de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), producida gran parte en la periferia de las zonas metropolitanas. El modelo de ciudad expansiva, dispersa y periférica plantea la necesidad de una urgente regulación, ya que para la administración pública estos espacios territoriales son una carga ambiental, social y económica por las múltiples exigencias para la dotación y municipalización de los servicios (OCDE, Estudios de políticas urbanas, 2015). Con la gran mayoría de lotes en tenencia irregular, ausencia de servicios básicos, calles sin pavimentar y organizaciones exigiendo la regularización, es prácticamente imposible instrumentar un ordenamiento urbano que desde su origen no prevé suelo para los grupos de bajos ingresos como señala Bazán (2009).

“En nuestro país parece no haber instrumentos efectivos que impongan una disciplina territorial congruente con una aspiración democrática, lo que conduce a modelos depredadores, muchas veces irreversibles” (Sánchez S., Bocco V. y Casado I., 2013, p. 1). La permisión de la invasión de suelo periférico significa continuar con la propagación de crecimientos habitacionales improvisados, precarios, insalubres e indignos para familias que no cuentan con la posibilidad de adquirir suelo para vivienda en el mercado formal.

Las personas motivadas con la ilusión de adquirir un pedazo de tierra edifican un espacio improvisado con paredes, techo y sin servicios para habitar y resistir infinidad de desalojos, como parte del proceso de invasión viviendo en condiciones infrahumanas hasta obtener, al paso de los años el documento que los acredite como propietarios del lote invadido. Una vez que se suscita la transición de asentamientos irregulares a regulares entran en juego dinámicas inmobiliarias o de particulares que ven en estos territorios una bonanza económica, ya que el precio del terreno implica el prorrateo del costo de infraestructura y servicios introducidos *a posteriori* por el Gobierno Municipal.

El proceso de investigación surge para analizar y reflexionar cómo el fenómeno cíclico y recurrente de la conformación de asentamientos irregulares en las periferias urbanas se ha creado con alto grado de permisibilidad por las autoridades, fomentado una práctica socioeconómica ilegal, que por usos y costumbres culturalmente se han convertido en una forma de otorgar suelo y un techo a los grupos sociales de bajos ingresos, acciones que son enmascaradas por intereses mercantiles. El estado crítico es que los procesos de ilegalidad quedan en el olvido al regularizarse y dotarse de infraestructura y equipamiento, hecho que garantiza las jugosas ganancias de quienes operan dichas prácticas.

Asentamientos irregulares: prácticas socioeconómicas de la cultura mercantilista

En este apartado se presenta la conceptualización de asentamientos irregulares en periferias urbanas a través de aproximaciones teóricas. La bibliografía consultada señala que es recurrente relacionar periferia y ejido con expansión urbana, en las que se fracciona, de manera irregular, tierras de uso rural creando formas de habitar desoladas, vacías y precarias, que se presentan como única opción a grupos vulnerables para tener acceso a suelo y a la vivienda, por no tener cabida en el mercado formal debido a sus limitados ingresos.

De esta manera, los asentamientos irregulares presentan como característica común la ocupación de tierras de forma clandestina que se llevan a

cabo mediante procesos de apropiación ilegales, informales e irregulares en áreas geográficas no configuradas para uso habitacional, ubicadas mayoritariamente en las periferias urbanas con difícil movilidad y accesibilidad a los centros de empleo, educación primaria, servicios primarios de salud, y que surgen fuera de toda norma existente (Clichevsky, 2009). La falta de incumplimiento de las normas para la subdivisión, uso, ocupación y construcción de las viviendas dificulta de origen la provisión de servicios básicos y la tensión de un territorio con constantes carencias de servicios básicos como lo es el agua potable, que a la vez convive con inundaciones y aguas negras cíclicas, que visibiliza la pérdida del sentido humano y exalta en gran magnitud la pobreza urbana.

Los grupos sociales vulnerables con empleos informales no cuentan con posibilidades de acceso a suelo formal, por lo que asisten a un estado de inequidad y de exclusión.

En muchos casos los pobladores tienen que pagar por el acceso al suelo, pero quien recibe ese pago no es el propietario sino un líder o promotor que actúa como intermediario entre el poblador y las autoridades, pues posee la capacidad de obtener la tolerancia gubernamental. [Horbath, 2013, p. 36]

La permisibilidad del Gobierno fomenta estas prácticas socioeconómicas de promotores que ejercen dentro de la ilegalidad apropiaciones de franjas territoriales periféricas, con el estandarte de satisfacer la necesidad de suelo de una sociedad que es invisibilizada por los tres órdenes de Gobierno y que devela un crecimiento urbano segregado, enmascarado por actos ilegales.

El estado crítico socioespacial de las formas de expansión urbana, que se llevan a cabo mediante operaciones de compraventa fuera de todo orden legal, que son respaldadas por instituciones para regularizarlas, fomenta ocupaciones de suelo indebidas, acrecentando la problemática urbana, ambiental, social, cultural y económica de la segregación espacial en forma desmedida.

Las políticas de regularización están mal concebidas, ya que refuerzan en muchos casos la informalidad urbana y la segregación socioespacial, lo cual va en detrimento del interés del sector social que vive en pobreza, sin embar-

go, su existencia beneficia a los promotores inmobiliarios y otros grupos socioeconómicos privilegiados. [Fernandes, p. 21]

Hay diversos grupos específicos, dentro del sector privado, interesados en la intervención estatal en materia de vivienda: la industria de la construcción y las compañías constructoras, las instituciones financieras, los terratenientes urbanos y los industriales. Los intereses de todos estos grupos en la provisión de vivienda pública a menudo entran en conflicto (Bazant, 2009).

El Estado ha sido, por muchas décadas, uno de los agentes claves de la organización territorial y ha hecho siempre un uso político de la cuestión de la vivienda, la ha utilizado para atraer recompensas y controlar a los grupos sociales, como señala Aldrete (1991), con objeto de llevar a cabo su propio proceso de formación y consolidación. Las necesidades de vivienda de un país y el establecimiento de una base práctica para la formulación de políticas realistas requieren un profundo conocimiento de la situación actual en materia de vivienda y de los diversos factores que la afectan.

Ninguna forma concreta de titulación del suelo protege a los residentes contra las presiones ejercidas por las fuerzas del mercado. En algunos casos, el incremento del valor de las propiedades ha llevado a los emprendedores inmobiliarios a animar a los residentes a vender sus lotes y sus casas. “Muchos residentes efectivamente lo han hecho, y algunos han ocupado después suelos públicos o privados ilegalmente, comenzando el proceso desde el principio otra vez” (Fernandes, 2011, p. 47).

“La ocupación de suelos con acceso limitado a servicios públicos parecería ser una manera de hacer que las viviendas sean más económicas” (Smolka y Biderman, 2011, p. 7). Sin embargo, el retorno a la venta de lotes con servicios parciales es aún mayor que la de lotes que cuentan con servicios públicos completos. Esto se debe a que el mercado inmobiliario informal cobra más a los compradores debido a la expectativa de que el Gobierno local, eventualmente, aportará dichos servicios a la zona.

Las desigualdades territoriales se evidencian con la concentración de servicios, empleos e infraestructura en las grandes ciudades en donde sus periferias albergan asentamientos con graves problemas de acceso a los servicios básicos y a formas de subsistencia en su entorno; además de que no cuentan con un sistema de movilidad que las conecte a los centros urbanos, lo cual

demuestra inequidad en un desarrollo urbano (SEDATU, 2019). El bienestar de los grupos vulnerables se supedita a intereses económicos por la falta de estrategias e instrumentos efectivos y actualizados de planeación, en correspondencia con las dependencias que regulan el ordenamiento territorial.

La dispersión o expansión física desequilibrada hacia las periferias asegura que los asentamientos humanos no accedan a cobertura de equipamiento, infraestructura y servicios urbanos. Esta problemática tiene causas y consecuencias que responden a las políticas de vivienda implementadas en las últimas décadas, que promovieron la localización de la oferta de vivienda periférica, aunado a condiciones de difícil acceso a créditos hipotecarios de los trabajadores, lo que generó como alternativa la compra de un terreno en zona ejidal periférica y procesos de autoconstrucción de viviendas (SEDATU, 2019).

Los entornos urbanos crecen sin ejes normativos de planeación que garanticen orden urbano. El crecimiento de la ciudad hacia las periferias es resultado de necesidades de suelo y de vivienda no resueltas para grupos vulnerables. Es una falacia la intervención de los tres órdenes de Gobierno en cuanto a la planeación urbana. Las disposiciones de la SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y urbano) son claras y están muy bien delineadas, sin embargo, la falta de estrategias para dotar de suelo y vivienda a grupos informales que no comprueban ingresos impide que estas disposiciones rebasen las fronteras de la tinta y el papel.

Los asentamientos informales han provisto de viviendas a cientos de familias y es, en esencia, un medio ilegal, inadecuado e ineficiente, pero que satisface la dotación de suelo y vivienda a quienes no tienen posibilidad de acceder a ello. Son familias que demarcan lotes y comienzan a construir sus viviendas rudimentarias y con el paso del tiempo reemplazan los materiales de construcción por unos más duraderos cuando los servicios públicos empiezan a aparecer. No obstante, como señala Fernandes (2011), “dada la escala y los costos de bienestar social de la informalidad, como también los derechos de suelo que se crean con el paso del tiempo, ya no es políticamente sustentable no regularizar los asentamientos informales” (p. 23).

Los asentamientos informales se regularizan mucho más tarde con el reconocimiento formal de las autoridades, el suministro o mejora de los servicios públicos y el reconocimiento formal de la documentación de titu-

laridad como boletas de compraventa, contratos, etc. En concordancia con el autor Fernandes (2011), la mayoría de las personas que viven en asentamientos informales son efectivamente pobres y sus indicadores socioeconómicos demuestran sus bajos ingresos, sin embargo, se identifican también residentes que se consideran de clase media que edifican o adquieren su vivienda acorde a su cultura y economía. Lo cierto es que una vez regularizados y con servicios, estos entornos urbanos pasan por un proceso de consolidación abriendo a otros sectores de la sociedad el acceso legal a lotes y viviendas con servicios públicos.

**a) Políticas y polígonos de contención urbana U2:
el paso a la mercantilización**

Considerando que la población más vulnerable ha sido segregada a las periferias donde los servicios urbanos son deficientes, el Programa de Vivienda del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Xalapa, se alinea con los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Nueva Agenda 2030 y con el Programa Nacional de Vivienda 2019-2024, para coadyuvar en el desarrollo de una ciudad inclusiva, revirtiendo la segregación socioespacial del territorio, de esta manera retoma la Política Nacional de Suelo que en el punto 5 señala:

... se reconoce la deuda histórica con la población más desfavorecida, por lo tanto, se dará prioridad a la generación de una oferta de suelo servido y bien localizado para resolver necesidades de vivienda de la población en situación de riesgo, rezago social y marginación. [*Expansión*, 2020, p. 8]

Y en el principio 8, se señala que: “La política Nacional de Suelo buscará prevenir la ocupación irregular del suelo...” (SEDESOL, 2021, p. 262).

En la política nacional de vivienda articulada, con las ciudades que propuso la SEDATU (2019) a través de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), se establecieron los Perímetros de Contención Urbana (PCU) como herramienta para contener el desarrollo urbano expansivo y desordenado. Los PCU surgieron ante la falta de planes o programas locales de desarrollo urbano actualizados y vigentes y para promover la construcción de vivien-

das mejor ubicadas. Las zonas urbanas consolidadas con acceso al empleo, equipamiento y servicios urbanos son las clasificadas como PCU Intraurbano U1. Las zonas en proceso de consolidación con infraestructura y servicios urbanos de agua y drenaje, mayor al 75%, se clasifican Primer contorno U2. Las zonas contiguas al área urbana, en un cinturón periférico al área urbana, definido de acuerdo con el tamaño de la ciudad se clasifican en el contorno U3 (Wolpert, 2017).

Los polígonos de contención urbana se actualizan constantemente. En la última actualización dada a conocer en junio del 2018, se establecieron en las clasificaciones U1 y U2 variantes, agregando a cada una las letras *a* y *b*, y la diferencia entre estas está dada por el equipamiento existente alrededor de cada AGEB (Área Geoestadística Básica). De esta manera se tienen U1a y U1b que señalan las fuentes de empleo como elemento básico para consolidar las ciudades, y las clasificaciones U2a y U2b que se basan en la existencia de servicios de agua y drenaje en la vivienda. La diferencia entre *a* y *b* está dada por el equipamiento de salud y educación existente alrededor de cada AGEB (SEDATU-CONAVI, 2018).

Por otro lado, en febrero de 2013, el Gobierno Federal estableció en la Política de Vivienda el enfoque integral entre la vivienda y el hábitat para la contención del crecimiento desordenado de las manchas urbanas, señalando, entre otras disposiciones, la de otorgar subsidio Federal para viviendas ubicadas dentro del perímetro de contención urbana con los servicios de luz, agua, drenaje o equivalente y de preferencia con alumbrado público, calles, guarniciones o andadores peatonales terminados. Además, estableció puntajes para evaluar la ubicación y sustentabilidad del entorno de auto-producción urbana de vivienda en cuanto a cercanía de equipamiento y servicios tales como: centro de salud, guardería, jardín de niños, escuela primaria, escuela secundaria, tienda de abasto existente hasta 700 m o mercado construido a menos de 2 km, transporte público y ciclovías otorgando puntajes según la distancia entre ésta y el equipamiento que le es asignado a cada parámetro de contención; de esta manera se tiene: U1, 350 puntos; U2, 300 y para el U3, 200 puntos (DOF-SEGOB, 2018).

De esta forma, la SEDATU —a través de la Comisión Nacional de Vivienda en las Reglas de operación del programa de acceso al financiamiento para soluciones habitacionales— integró evaluaciones que garantizan la cercanía

de servicios y equipamiento a la vivienda por ser los elementos urbanos que mayor beneficio generan en el desarrollo de una comunidad. Sin embargo, la evaluación parte de equipamiento no derivado de un plan de desarrollo urbano, en el caso de las edificaciones del sector educativo son servicios creados por particulares que obtuvieron la licencia para tales efectos.

b) Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024:

Por el bien de todos, primero los pobres

El instrumento de planeación superior de nuestro país es el Plan Nacional de Desarrollo, y de acuerdo al Art. 26, apartado “A”, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) a éste se sujetan obligatoriamente los programas de la Administración Pública General. El PND (2019-2024) presenta estrecha vinculación con los ejes rectores de los Objetivos del Desarrollo Sustentable, “No dejar nadie atrás”, y en el PND: “Por el bien de todos, primero los pobres”; “No dejar nadie atrás”, y “No dejar nadie afuera” (SEGOB, 2019).

El PND establece como puntos nodales, construir un país de bienestar, erradicar la corrupción e impulsar el desarrollo sostenible donde la vivienda social será una prioridad. En el objetivo 2 “Política Social”, se establece que la vivienda social será una prioridad de la Administración Pública Federal y las políticas públicas en la materia enfatizarán sus acciones en los grupos más vulnerables, mediante acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda, y a través del impulso de las diferentes formas de producción de vivienda (SEGOB, 2019).

Por otro lado, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) es la encargada de formular el Programa Nacional de Vivienda, y es aprobado por el presidente de la República. El Programa Nacional de Vivienda 2021-2024 es el instrumento rector de las políticas en materia de vivienda. La SEDATU, en estrecha coordinación con los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVIS) y con el Instituto Nacional de Suelo Sustentable (INSUS), ha desarrollado la Estrategia Nacional de Autoproducción. Esta estrategia está basada en la generación de suelo apto para construcción de viviendas y su vinculación con el desarrollo urbano (DOF, 2020).

De esta manera se observa que la Política Nacional de Suelo deriva de las políticas del Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano

2020-2024; de la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040; del Programa Nacional de Vivienda 2019-2024 y el Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2020-2024. Integrada y fortalecida establece que “es necesario que el Estado recupere la rectoría sobre el desarrollo urbano y la ocupación del territorio. Dicha rectoría servirá para garantizar que el suelo cumpla con su función social y ambiental, y no solo con su función económica” (INSUS, 2020, p. 7). Dos de los retos estratégicos señalados en la política nacional de suelo, de interés para la presente investigación, son los siguientes: primero, “Recuperar la función social, del suelo y segundo, “Gestionar suelo apto y bien localizado con sentido social”.

Las políticas de vivienda de la presente Administración Pública están diseñadas para atender los derechos constitucionales de los mexicanos, establecidos en el Art. 4 Constitucional: “toda familia tiene derecho a disfrutar de una vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo”, texto adicionado en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) del 7 de febrero de 1983 (Suprema Corte, 2014). De esta manera, la SEDATU —en estrecha coordinación con los Organismos Nacionales de Vivienda— desarrolló la Estrategia Nacional de Autoproducción y es la instancia coordinadora de la Política de Vivienda de nuestro país y preside la Comisión Intersecretarial en la materia y, como tal, suscribe convenios con el INFONAVIT, con los Gobiernos estatales y autoridades municipales.

Encontramos que hay dos formas de producir vivienda: “comercial” y por “autoproducción”. La primera se refiere a la vivienda construida por un tercero, es la vivienda que se mercantiliza. La segunda es la vivienda autoproducida que se edifica de forma individual o colectiva, la cual puede construirse mediante la contratación de terceros o por medio de proceso de autoconstrucción. La autoproducción de vivienda ha existido históricamente y es la que prevalece, las familias consiguen y gestionan los recursos que tienen al alcance para construir o mejorar su casa.

En la estrategia de Autoproducción Nacional de Vivienda 2021-2024, impulsado por la SEDATU, establece que toda vivienda debe cumplir con siete elementos: “seguridad de la tenencia de la propiedad, ubicación, habitabilidad, asequibilidad, accesibilidad, disponibilidad de servicios y adecuación cultural”. El Programa Nacional de Vivienda 2021-2024 parte del con-

cepto de la vivienda adecuada y de los siete elementos que la conforman. La vivienda adecuada está reconocida como un derecho en los instrumentos internacionales y “por primera vez, un Programa Nacional incorpora los siete elementos de la vivienda adecuada establecidos por la ONU” (SEDA-TU, Programa Nacional de Vivienda 2021-2024, 2021).

Los siete elementos de la vivienda adecuada brindan las condiciones que garantizan a los grupos vulnerables una mejor calidad de vida. El primero, *Seguridad en la tenencia*; segundo: *Disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura*, se contempla en este elemento la provisión de agua potable, instalaciones sanitarias, energía para la cocción, alumbrado, drenaje para la eliminación de residuos. El tercer elemento *Asequibilidad* se refiere el costo de la vivienda, de manera que estos grupos poblacionales de bajos ingresos puedan acceder a ella, considerando que una vivienda es asequible si un hogar destina menos del 30% de su ingreso en gastos; el cuarto, *Habitabilidad*, se refiere a las condiciones que garantizan la seguridad física de los usuarios. El quinto, *Accesibilidad*, considera particularmente necesidades de personas con discapacidad; el sexto, *Ubicación* se refiere a que la localización de la vivienda debe ofrecer acceso oportuno al empleo, servicios de salud, escuelas, guarderías y ubicadas fuera de zonas de riesgo o contaminadas, y el séptimo, *Adecuación cultural* que considera la expresión de la identidad cultural (ONU-HABITAT, 2019).

Las políticas se presentan alineadas para ofrecer suelo y vivienda en condiciones adecuadas a los grupos vulnerables, subrayando lo que establece el PND (2019-2024): “Por el bien de todos, primero los pobres”, “No dejar nadie atrás” y “No dejar nadie afuera”.

Colonias periurbanas; su consolidación: metodología de investigación

“Actualmente Xalapa se encuentra en una situación compleja en cuanto a la certeza jurídica de los asentamientos del sector noreste y noroeste de la ciudad, principalmente, sumando 921.91 ha de suelo irregular en todo el municipio” (SEDESOL, 2021, p. 263). “... es posible afirmar que aproximadamente el 80% del contorno de la ciudad presenta procesos de expansión, a

partir de la incorporación ilegal de asentamientos, mismos que a través de los procesos conocidos de regularización, finalmente, consolidan su adhesión y permanencia” (Sánchez y Martí, 2020, p. 36).

Xalapa, ciudad media de la Zona Metropolitana del mismo nombre, presentó una expansión incontrolable hacia el norte en los años 1950-1980; la inmigración del entorno rural invadió los ejidos formados al norte “casi triplicando su extensión”. En la expansión con menor densidad efectuada entre 1980 a 2015 ocurrió la conurbación al norte de Banderilla, afectando de igual manera los ejidos de este municipio a través de un crecimiento no regulado que dio acceso a la conformación de asentamientos irregulares en este período.

Debido al crecimiento irregular y sin planeación en algunos sectores de la ciudad, se considera que los factores de amenaza socialmente construidos son aquellos en los que la población ha incidido en crear peligros potenciales debido a la localización de sus asentamientos. [SEDESOL, 2021, p. 204]

“La información referente a asentamientos informales en Xalapa es muy difícil de documentar, los registros son confusos, no están actualizados y tienen poca precisión” (Benitez, Arturo, Nava, y Equihua, 2011, p. 6). Como investigadores se recurre a la documentación relativa al Plan de Desarrollo Territorial y Urbano de Xalapa, a bibliografía de diversos autores que han abordado la temática y a un exhaustivo trabajo de campo. Se partió del análisis del crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Xalapa en el contexto municipal, en el que espacialmente se representa en cartografía el aumento de superficie urbana utilizando los Censos de Población del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 1950, 1960, 1980, 2000, 2010, 2015 y 2018).

La proliferación de asentamientos irregulares, que coincide con la década de los años ochenta y noventa, sobre terrenos ejidales responden a la etapa de crecimiento de la ciudad de Xalapa y de las ocho colonias periurbanas que se presentan como unidad de análisis son: Manantiales, Rotaria, Rubén Jaramillo, Guadalupe Victoria, UNE PRI, Lealtad Institucional, Del Moral y el Porvenir, que surgieron de origen como irregulares en los años de 199,0 a excepción de la 21 de marzo que surgió en 1980 y que hoy se encuentra consolidada.

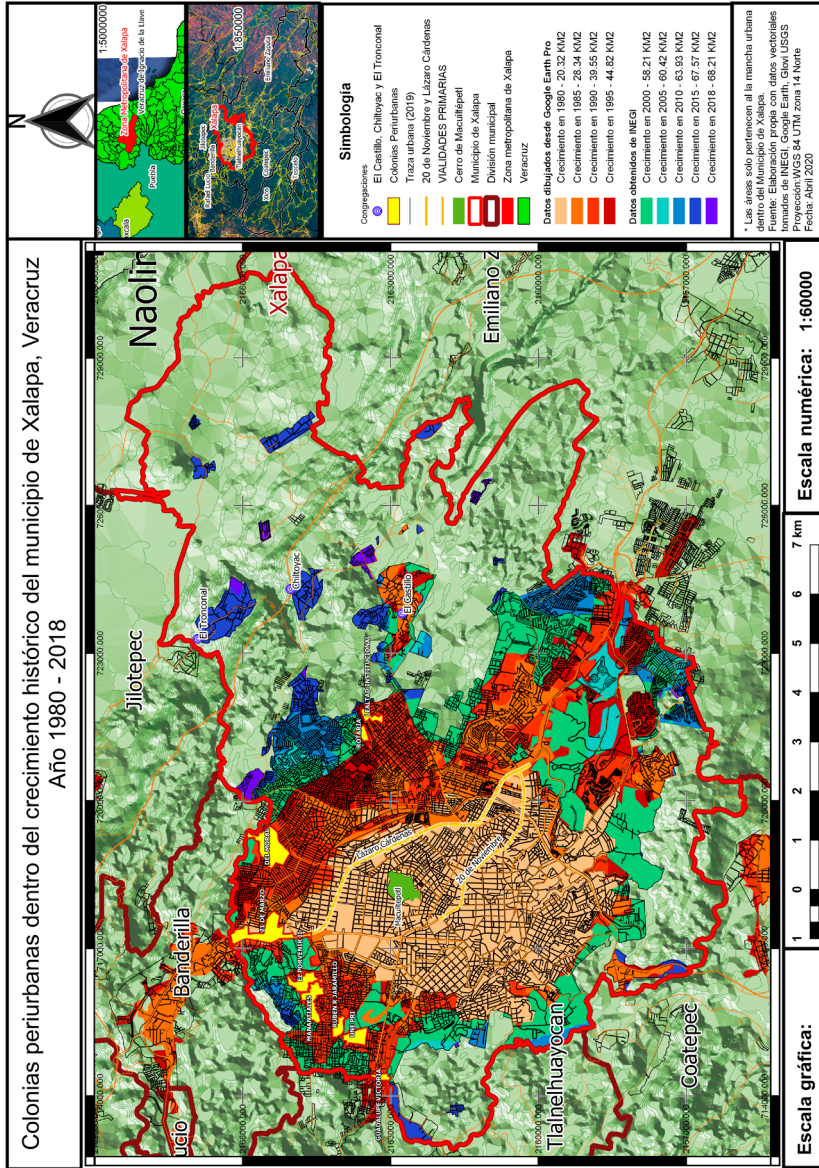
Estas formas de hacer ciudad son caracterizadas por finalizar en una consolidación: “después de más de dos décadas de ocupación en alguna periferia, los asentamientos humanos empiezan a densificarse con la compraventa de baldíos restantes y con la construcción de viviendas” (Bazant J., 2020, p. 41).

Estos asentamientos que pasaron por el proceso de invasión hasta la consolidación al analizarse por AGEB, se observa que ya cuentan con servicios y equipamiento básico, lo cual las coloca en el Primer contorno U2 (CONAVI, 2018). Sin embargo, son catalogados por el (CONEVAL, 2010) con un rezago social Medio (Rotaria y Lealtad); rezago social Bajo (Rubén Jaramillo y Guadalupe Victoria y rezago social Muy bajo (UNE PRI y Manantiales). En la ilustración 1, se muestran las colonias periurbanas objeto de estudio en color amarillo cuyos límites fueron tomados de los planos de Catastro del Municipio de Xalapa y dibujados con la herramienta de SIG QGIS con base en los polígonos del 2016 de colonias y códigos postales (documento recuperado de en la página <https://datos.gob.mx>.)

Los asentamientos surgieron entre los años 1980 y 1995 de manera irregular, impulsando el crecimiento de la mancha urbana hacia el oriente y el norte, generando más tarde la conurbación con el municipio de San Andrés Tlalnahuayocan, Banderilla y Jilotepec. De hecho, y como lo señala el Plan de Desarrollo Urbano de Xalapa 2018-2021, el rezago acumulado de servicios públicos en toda la corona urbana del Norte obedece a una urbanización espontánea que, a la fecha, caracteriza la alta marginación que define a las zonas de atención prioritaria establecidas por el Gobierno federal para la ciudad de Xalapa. Actualmente, la gestión de la ciudad viene arrastrando toda esta problemática originada hace 60 años, cuando inició el boom de la expansión urbana. En términos de las condiciones del medio natural, se observa que entre 1982 y 2005 la expansión urbana, que ganó casi 3 500 hectáreas durante esos 23 años, ocurrió sobre suelos de diferente relieve y composición (Xalapa, 2018).

Con casas hechas con premura con materiales de desecho se propició un proceso acumulativo de pobreza y deterioro ambiental que afecta de manera aguda la calidad de vida de las familias. Al paso de los años, se introdujeron los servicios (agua, luz, drenaje) y se realizaron inversiones públicas que mejoraron el paisaje... así se fue elevando el valor de los solares y en manos de

Ilustración 1. Ubicación de las colonias periurbanas en el mapa de crecimiento de Xalapa periodo 1980-2018



Fuente: Elaboración propia (2022).

particulares constructores o del mercado inmobiliario regulado se atrajo a nuevas familias de clase media. [Xalapa, 2018, p. 32]

Para indagar sobre la conformación del vecindario y niveles de satisfacción de vivienda y entorno urbano, se diseñaron encuestas con preguntas clave y con respuestas en la Escala de Likert, para la valoración del grado de satisfacción de la vivienda y el entorno urbano. Se realizó el trabajo de campo contando con la participación de 18 estudiantes de la Experiencia Educativa Entorno y Sociedad de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Se aplicaron entre treinta y cinco y cuarenta encuestas en cada colonia, haciendo un total de doscientos noventa y ocho. Al sistematizar los datos se obtuvo la siguiente información. El nivel de estudio máximo de los encuestados fue: el 47% Bachillerato o carrera técnica; el 39% Licenciatura, el 10% primaria y el 4% no respondió.

En la pregunta de años de radicar en la colonia, el 40% manifestó tener entre 0 a 10 años; el 36.6% entre 11 a 20 años; el 15% entre 21 a más años y el 9% no respondió. En cuanto al servicio de agua y luz, el 21% lo calificó excelente; el 63% bueno; el 8% de malo y el 7% de pésimo. Del servicio de recolección de basura, el 4% lo calificó de excelente; el 35% bueno; el 51% mala y el 10% de pésimo. Del servicio de transporte urbano, el 11% excelente; el 33% bueno; el 40% malo y el 11% pésimo. En cuanto a la seguridad de la colonia el 1% calificó como excelente; el 11% buena; el 33% mala y el 53% pésima. En cuanto al estado de calles y banquetas, el 11% lo calificó excelente; el 63% bueno; el 18% de malo y el 7% de pésimo. En las formas de adquisición de la vivienda, el 51% manifestó ingresos propios; el 34% financiamiento y el 9% ayuda del Gobierno y el 6% la renta. De la cercanía al equipamiento básico (escuela, salud, recreación), el 34% calificó de excelente; el 44% de bueno y el 13% de malo.

De los resultados de las encuestas se verifica que al ser una colonia consolidada con los servicios y equipamiento urbano y conectada al entorno urbano, las personas se sienten conformes con la vivienda y el entorno urbano. Las calles están pavimentadas con banquetas y alumbrado y las viviendas edificadas con materiales de construcción tradicional (bloque o tabique y concreto). Es importante señalar que el 66% de los encuestados no cuentan con automóvil, sin embargo, las colonias cuentan con calles eje,

aunque con conflictos internos; son funcionales entran y salen y se interconectan con avenidas principales que comunican a las colonias objeto de estudio, con el centro urbano y sus lugares de trabajo.

Mercado inmobiliario geografía de oportunidades

Como parte de la investigación, se realizó un estudio de mercado basado en los anuncios de ventas inmobiliarias. En la colonia Del Moral se identificaron cuatro casas de 80 m², 105 m², 112 m² y 145 m², con un valor de \$ 580 000; \$ 790 000; \$ 850 000 y \$ 1 200 000 respectivamente; en El Provenir dos casas de 105 y 112 m² con un valor de \$ 900 000 y \$ 1 200 000, respectivamente; en la colonia Guadalupe Victoria dos casas de 100 y 150 m², con un valor de \$ 1 000 000 y \$ 1 500 000, respectivamente; en la colonia Lealtad Institucional, cinco casas tipo de 60 m² con un valor de \$ 480,000; en la colonia Manantiales, dos casas de 101 m² y 200 m² con un valor de \$ 975 000 y \$ 4 200 000, respectivamente; en la colonia Rotaria, dos casas de 100 m² y 105 m² con un costo de \$ 750 000 y \$ 850 000, respectivamente, y en la colonia Jaramillo, dos casas de 110 m² y 300 m² con un costo de \$ 1 300 000 y \$ 1 600 000, respectivamente. El 60% de las casas analizadas en venta cuenta con cochera para dos autos y el 40% con cochera para un auto. El 40% de la muestra cuenta con tres recámaras, sala de TV y cuarto de servicio y mínimo dos baños completos.

Las viviendas en venta descritas son ubicadas a través de georreferencias en cada colonia periurbana de estudio y se muestran en la ilustración 2. Esto lleva a evidenciar que el mercado inmobiliario se concentra en estas zonas como un punto de cohesión en el territorio para consolidar lo que antes eran asentamientos irregulares.

A continuación, se presenta la tabla 1 con la evaluación de equipamiento y servicios mostrando los puntajes de servicios por colonia, identificándolas con la nomenclatura del 1 al 8 en el siguiente orden: Manantiales (1), Rotaria (2), Rubén Jaramillo (3), Guadalupe Victoria (4), UNE PRI (5), Lealtad Institucional (6), Del Moral (7) y el Porvenir (8).

Al realizar la evaluación de equipamiento y servicios de las casas en venta, encontramos que, por contar con infraestructura, equipamientos y servicios

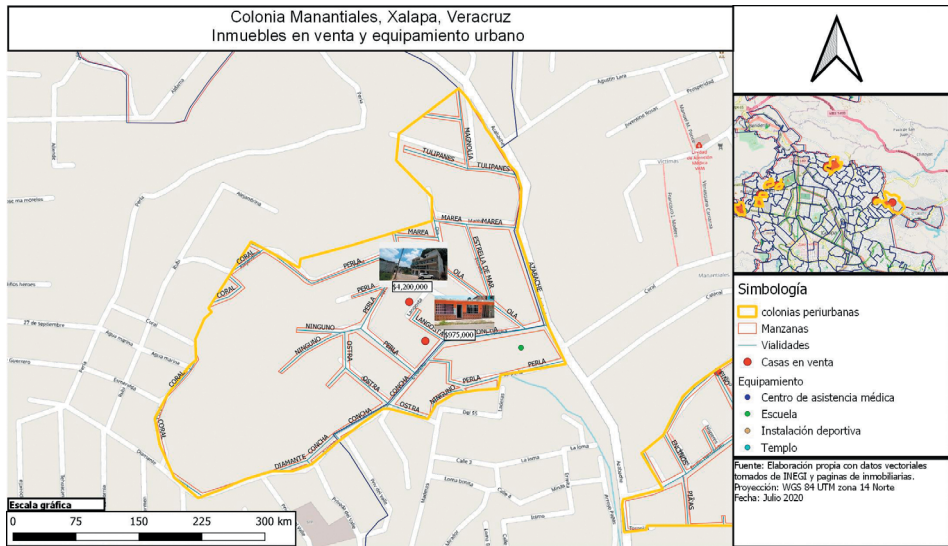
urbanos instalados en radios de 100, 200, 300, 400 y 500 metros, se ubican en el polígono de contención urbana U2, lo que significa que las o los beneficiarios que adquieran una de estas viviendas se asentarán en un entorno urbano apropiado. Sin embargo, los costos de las casas no están al alcance de los grupos que presentan vulnerabilidad económica, lo que hace evidente que, en realidad, los asentamientos irregulares no son la solución para la asequibilidad de suelo y vivienda de personas que perciben bajos recursos monetarios.

Discusión

Después de revisar antecedentes de la conformación de los asentamientos irregulares y de analizar los casos empíricos en los que se analizan asentamientos consolidados que surgieron ilegales con la finalidad de obtener suelo y vivienda para grupos de bajos ingresos, se observa que los altos costos de las casas en venta no están al alcance de este sector poblacional. Lo cual confirma que estas prácticas socioeconómicas forman parte de la cultura de “proveer suelo a los grupos vulnerables”, ya que, por usos y costumbres y con la permisibilidad de las autoridades, se conforman invasiones en suelo de la periferia urbana. Se ha demostrado que esta forma de dar “suelo y vivienda a los pobres” no tiene un activo de bien público. El suelo es acaparado por el sector que cuenta con poder adquisitivo, ya sea formal o empresarial, que lo toma como inversión hasta que adquiera en el proceso de regularización la plusvalía correspondiente.

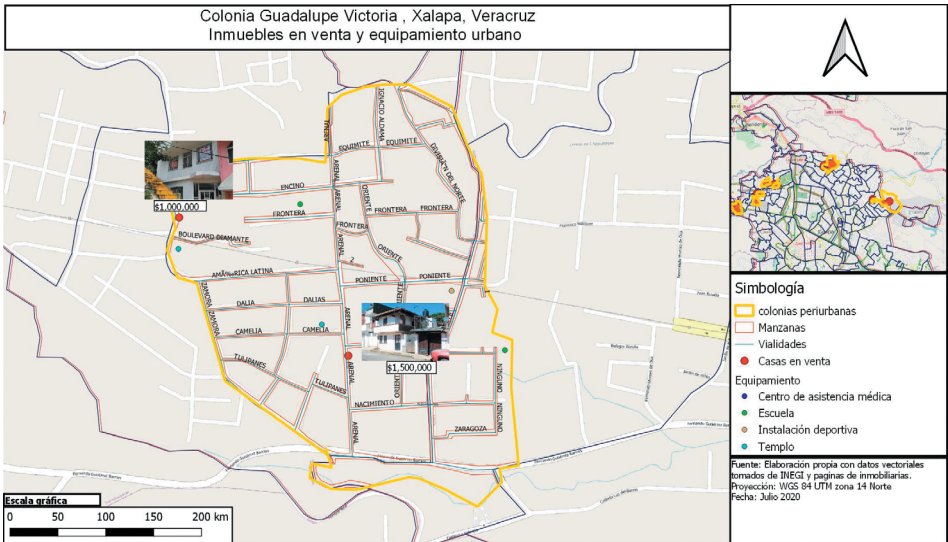
En sólo un par de décadas, cada lote del asentamiento se va ocupando por familias según se va dotando de servicios agua, luz y drenaje. Las colonias se empiezan a configurar lentamente, los techos y paredes de cartón improvisadas se van transformando en viviendas con materiales de construcción más duraderos y el paisaje se torna gris. Posteriormente, cuando el proceso de regularización avanza y se municipaliza y se introducen todos los servicios y las calles se van pavimentando, el paisaje se torna con colorido, van apareciendo casas de dos o tres niveles y con acabados finos en fachadas. Es un hecho, las colonias en principio reflejan el nivel socioeconómico de sus primeros pobladores, precaria, pobre e insalubre. Al principio y después de décadas, el paisaje urbano se transforma reflejando una entremezcla de diferentes niveles socioeconómicos.

Ilustración 2. Viviendas en venta cuyos costos fluctúan entre ochocientos y un millón seiscientos mil pesos



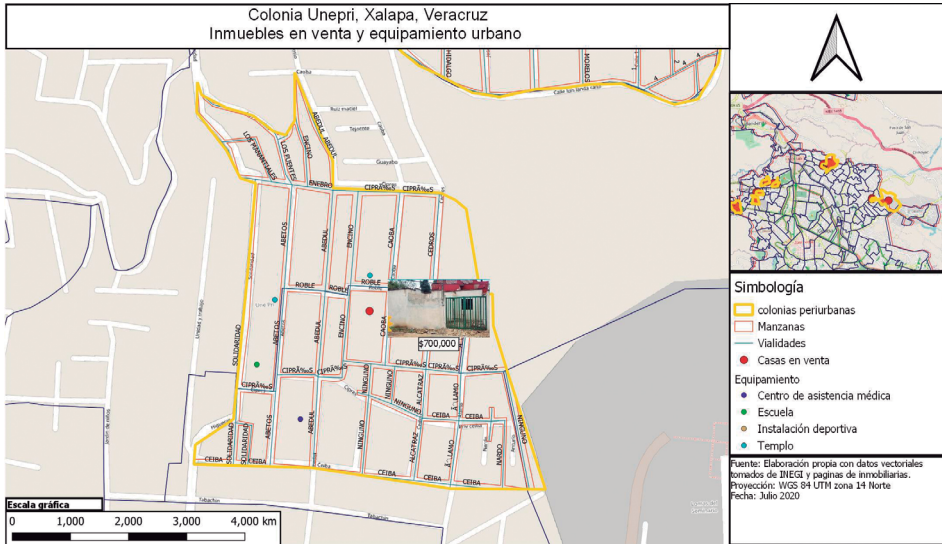
Fuente: Elaboración propia (2022).

(Continuación. Ilustración 2.)



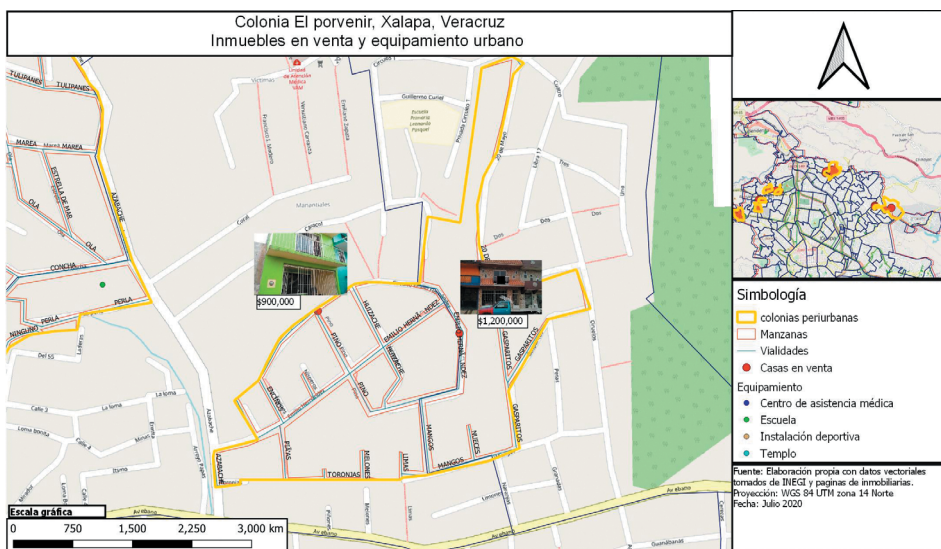
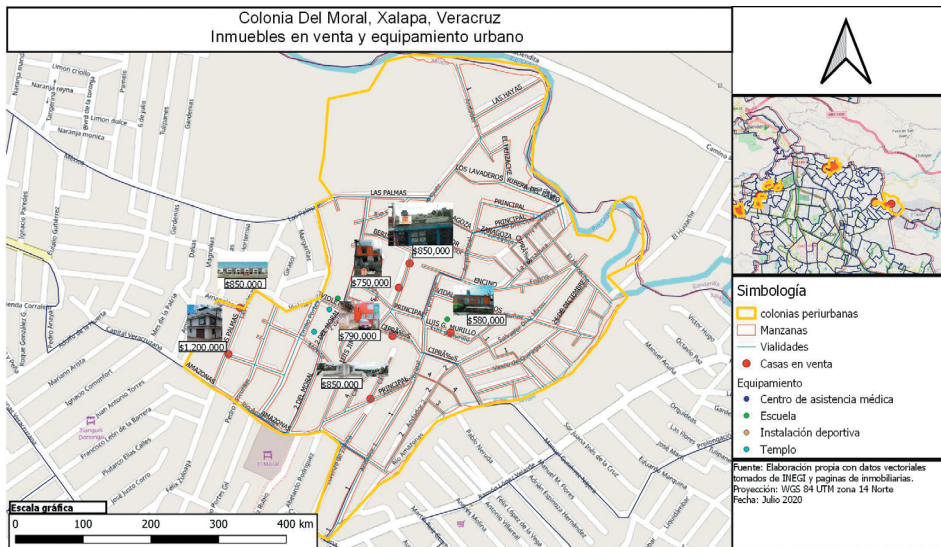
Fuente: Elaboración propia (2022).

(Continuación. Ilustración 2.)



Fuente: Elaboración propia (2022).

(Continuación. Ilustración 2.)



Fuente: Elaboración propia (2022).

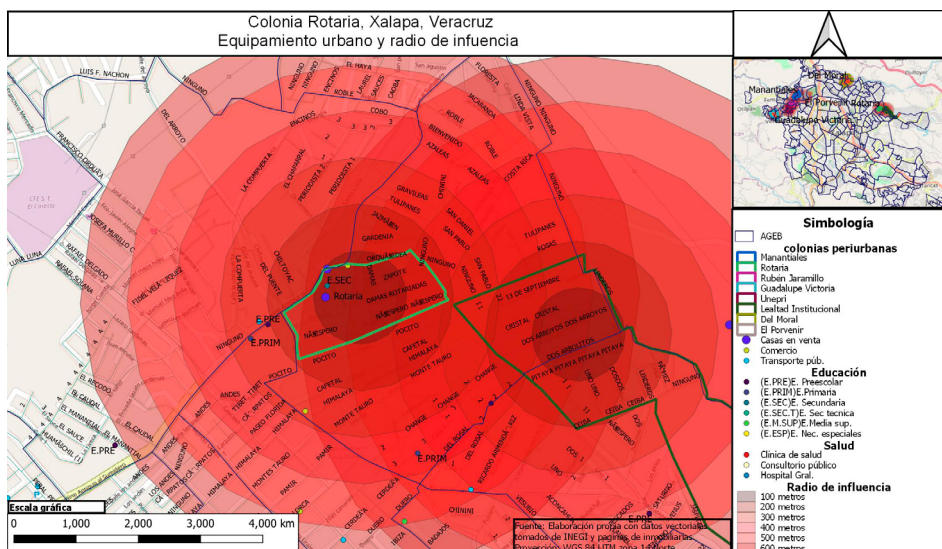
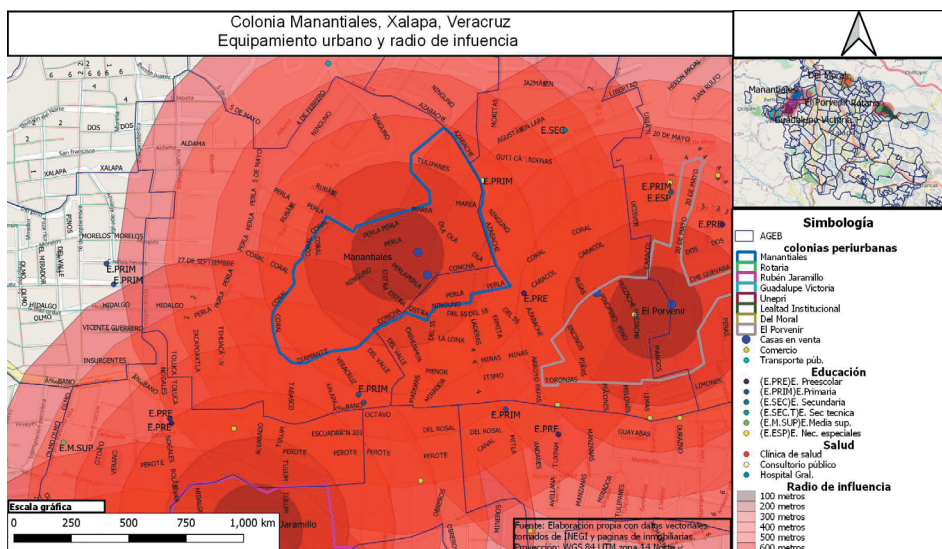
En las nuevas políticas de vivienda 2021-2024, se establecen los siete elementos de una vivienda, adecuada, el tercero *Asequibilidad* refiere el costo de la vivienda de manera que estos grupos poblacionales de bajos ingresos puedan acceder a ella considerando que una vivienda es asequible si un hogar destina menos del 30% de su ingreso en gastos. Las viviendas comerciales en venta presentadas en el documento oscilan entre \$ 480 000.00 y \$1 600 000.00; son costos inalcanzables para el sector que presenta vulnerabilidad económica por no contar con un empleo formal.

Tabla 1. *Evaluación de viviendas (equipamiento y servicios) en colonias ubicadas en el polígono de contención urbana 2.*

Equipamiento	Distancia vivienda/ equipamiento	Puntos CONAVI	Puntaje de servicios por colonia							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Centro de salud	0 a 1,500 m	60	60	60	60	0	60	0	60	60
	1,500 a 2,500 m	150-(distancia/16.66)								
Guardería	0 a 700 m	40	0	0	40	0	40	0	0	40
	700 a 1,000 m	133.33-(distancia/7.5)								
Jardín de niños	0 a 700 m	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	700 a 1,000 m	200-(distancia/5)								
Escuela primaria	0 a 1,000 m	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	1,000 a 2,000 m	120-(distancia/16.66)								
Escuela secundaria	0 a 2,000 m	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	2,000 a 3,000 m	120-(distancia/25)								
Tienda de abasto existente hasta 700 m o mercado construido a menos de 2 km.		10	10	10	10	10	10	10	10	10
Infraestructura de acceso a banda ancha cableada o inalámbrica (indistinto).		10	10	10	10	10	10	10	10	10
Transporte público. Paradas a una distancia de hasta 300 m y más de una ruta.		20	0	20	20	20	0	20	20	20
Banqueta mínima de 2.5 m de ancho con infraestructura para personas con discapacidad		20	0	0	0	0	0	0	0	0

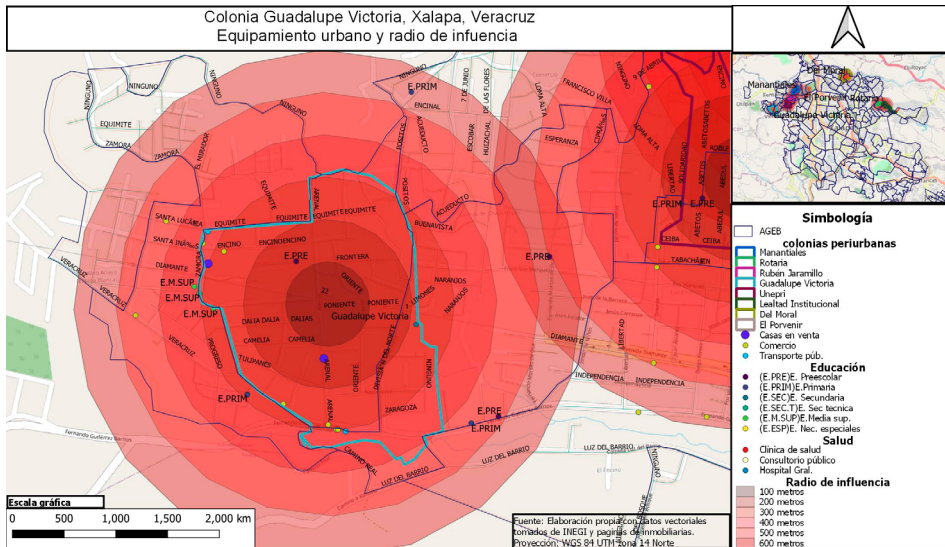
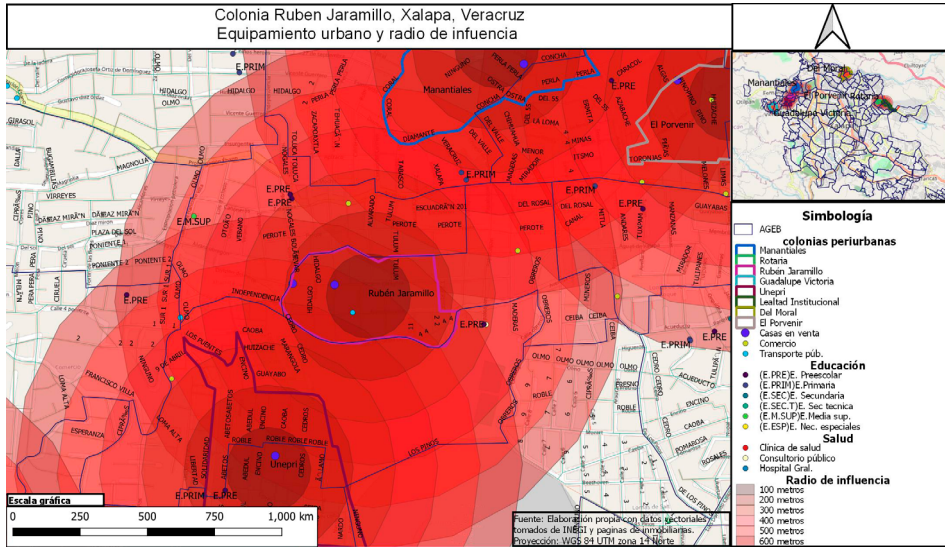
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 3. Identificación de viviendas que cuentan con equipamiento urbano en radios de 100, 200, 300, 400 y 500 metros. Manantiales (1), Rotaria (2), Rubén Jaramillo (3), Guadalupe Victoria (4), UNE PRI (5), Lealtad Institucional (6), Del Moral (7) y el Porvenir (8)



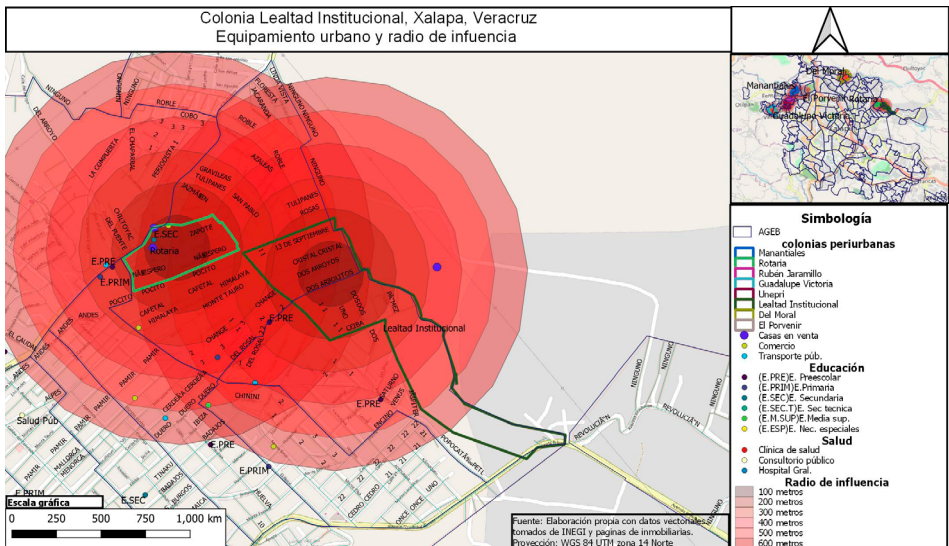
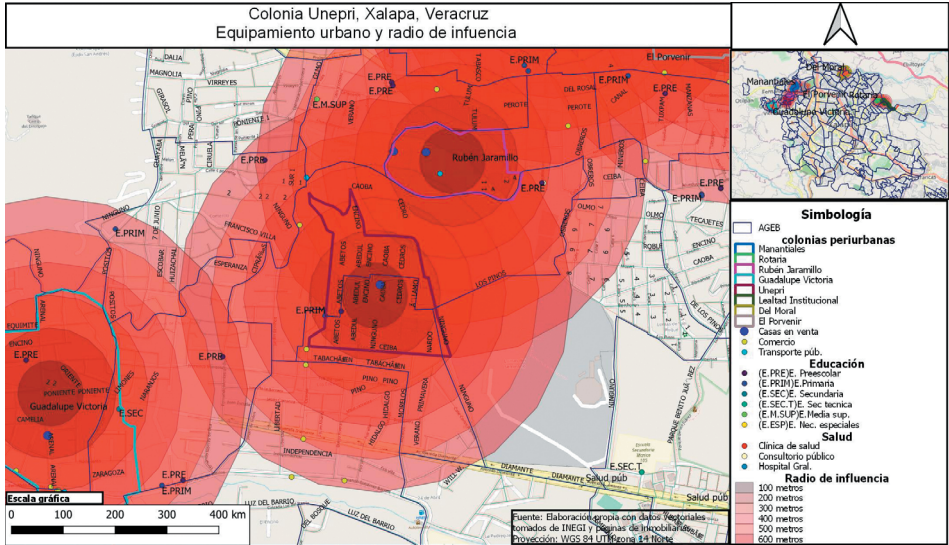
Fuente: Elaboración propia.

(Continuación. Ilustración 3.)



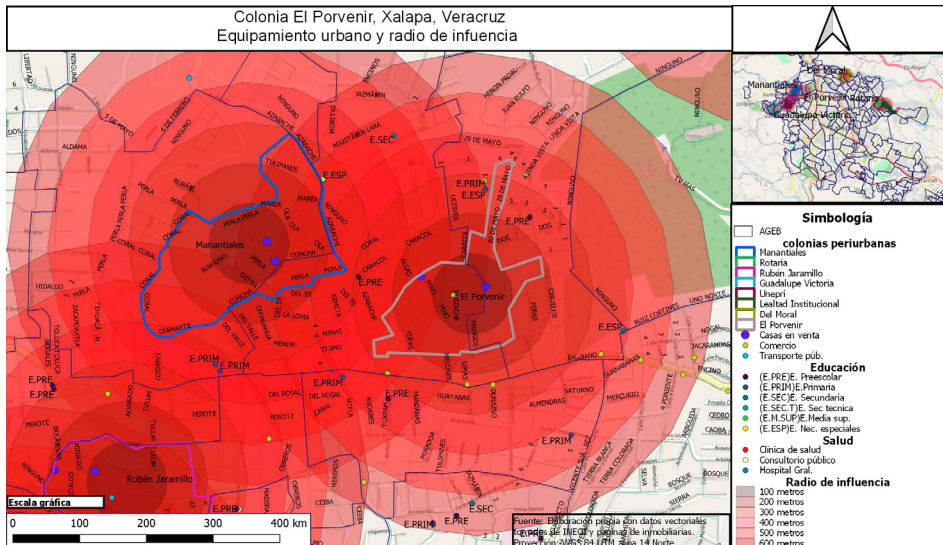
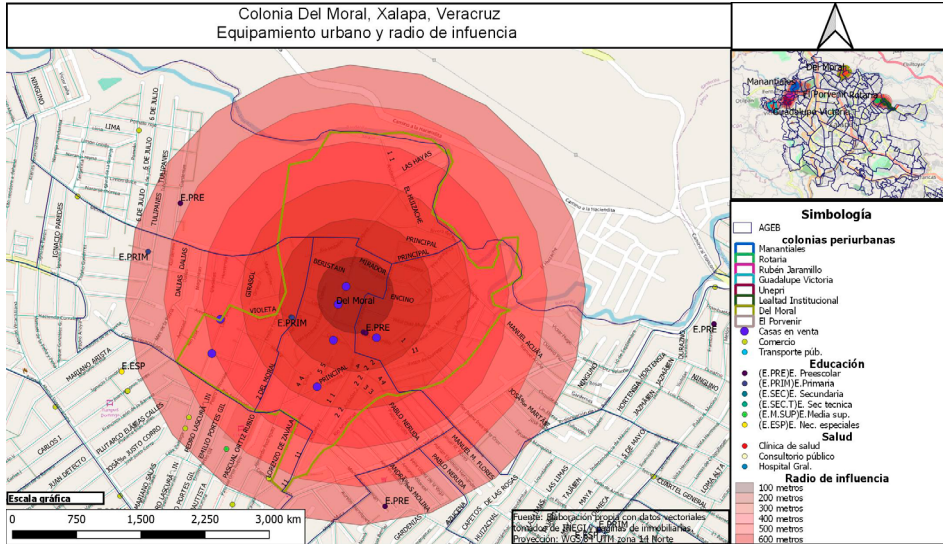
Fuente: Elaboración propia.

(Continuación. Ilustración 3.)



Fuente: Elaboración propia.

(Continuación. Ilustración 3.)



Fuente: Elaboración propia.

Conclusión

Los asentamientos irregulares es la única alternativa que institucionalmente se oferta para que grupos sociales de bajos ingresos puedan adquirir suelo y vivienda. Este tipo de prácticas socioeconómicas y culturales fuera de toda ilegalidad se han vuelto costumbre y tradición en las dinámicas urbanas de la periferia urbana, con alto grado de permisibilidad por parte de los tres órdenes de Gobierno. Es una práctica que opera en escenarios de incertidumbre urbanística que se enmascara por dinámicas inmobiliarias y que, finalmente, no resuelven como activo público un bien común. No están pensadas para resolver el problema de suelo y vivienda para el sector poblacional vulnerable, ya que no es el grueso poblacional el que finalmente radica en el asentamiento y pareciera que es utilizado como carnada para que los promotores exijan la regularización, llevando el proceso hasta la consolidación.

Como único camino y alternativa que se presenta para el sector poblacional de bajos ingresos de poseer suelo y vivienda tras el largo proceso denigrante de lo “irregular” hasta lo “consolidado”, los municipios con fundamento en las nuevas políticas de vivienda 2021-2024, a través de la Dirección de Desarrollo Urbano y Territorial, debieran adelantarse a los promotores o líderes que por años han sido impulsores y forjadores de procesos ilegales, causantes de segregación y expansión urbana. Es momento de que la autoridad recobre su rectoría y cumpla con las funciones que le fueron conferidas al fungir como mandatarios municipales, creando instrumentos que se cumplan con el rigor de la ley y planear la ubicación de conglomerados sociales con una visión de los derechos humanos y sustentables, forjar sociedades igualitarias y productivas, promoviendo viviendas adecuadas y cumplir con lo establecido el Art. 4 Constitucional.

Bibliografía

Aldrete, J. A. (1991). *La deconstrucción del Estado mexicano. Políticas de vivienda, 1917-1988*. México: Patria, S.A. de C.V.

- Bazant, J. (2020). *Micro Urbanismo. Al rescate del peatón en los espacios urbanos*. México: Trillas.
- Bazant, J. S. (2009). *Periferias urbanas*. México: Trillas.
- Benitez, G., Arturo, P.-V., Nava, T. M., y Equihua, M. (mayo de 2011). *Expansión de los asentamientos informales y sus efectos ambientales en la periferia de la ciudad de Xalapa, Veracruz, México*. Recuperado el 20 de septiembre de 2022 https://www.researchgate.net/publication/339149957_Expansion_de_los_asentamientos_informales_y_sus_efectos_ambientales_en_la_periferia_de_la_ciudad_de_Xalapa_Veracruz_Mexico
- Clichevsky, N. (2009). Algunas reflexiones sobre informalidad y regularización del suelo urbano. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 63-88.
- CONAVI. (2018). *Consejo Nacional de Vivienda*. Recuperado el 19 de septiembre de 2022 de Visor Geográfico : <http://geo.ruv.org.mx:8080/demo/>
- CONEVAL. (2010). *Consejo Nacional de Evaluación de la política de Desarrollo Social*. Recuperado el 17 de septiembre de 2022 de Grado de rezago social a nivel zonas urbanas (AGEB'S urbanas): https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Reza-go_social_AGEB_2010.aspx
- DOF. (2020). *Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024*. Diario Oficial de la Federación: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595683yfecha=26/06/2020
- DOF-SEGOB. (marzo-julio de 2018). *DOF 07/03/2018*. Reglas de operación del Programa de Acceso a Financiamiento para Soluciones Habitacionales para el ejercicio fiscal 2018: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515378yfecha=07/03/2018
- Expansión* (12 de agosto de 2020). ¿Cómo ayudará la Política Nacional de Suelo al desarrollo de vivienda?: <https://obras.expansion.mx/infraestructura/2020/08/12/politica-nacional-de-suelo-al-desarrollo-de-vivienda>
- Fernandes, E. (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina*. Informe sobre enfoque de políticas de suelo. Lincoln Institute of Land Policy. https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/regularizacion-asentamientos-informales-full_0.pdf
- Horbath., J. E. (1 de agosto de 2013). Problemas urbanos del Distrito Federal para el nuevo siglo: la vivienda en los grupos populares de la ciudad. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*: [http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(041\).htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(041).htm)
- INSUS. (agosto de 2020). *Instituto Nacional de Suelo Sustentable*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano: <http://insus.gob.mx/archivos/PSN/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de%20Suelo.pdf>

- OCDE. (06 de enero de 2015). *Estudio de Política Urbana de México*. Transformando la Política Urbana y el Financiamiento de la Vivienda Construir Ciudades, no sólo Casas: <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/estudio-de-politica-urbana-de-mexico-transformando-la-politica-urbana-y-el-financiamiento-de-la-vivienda.htm>
- OCDE. (2015). *Estudios de políticas urbanas*. México: Transformando la política urbana y el financiamiento de la vivienda: <https://www.oecd.org/gov/sintesis-del-estudio-mexico.pdf>
- ONU-HABITAT. (abril de 2019). *Elementos de una vivienda adecuada*. ONU-HABITAT POR UN MEJOR FUTURO URBANO: <https://www.onuhabitat.org.mx/index.php/elementos-de-una-vivienda-adecuada>
- Sánchez S., M., Bocco V., G., y Casado I., J. (2013). *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica*. Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM,: <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n85/n85a11.pdf>
- Sánchez, C. L., y Martí, C. D. (diciembre de 2020). Tres formas de incorporación urbana. Ejido El Tronconal en la Zona Metropolitana de Xalapa, Ver. En N. V. Díaz, F. D. Nápoles, y G. L. Escamilla, *Segregación y fragmentación socioespacial en ciudades. Nuevas formas de habitar la ciudad* (p. 31). 60: Universidad de Guadalajara. http://plataforma.cuaad.udg.mx/documentos_cuaad/Libro%20Segregacion%20junio%202021-final.pdf
- SEDATU - CONAVI. (junio de 2018). Modelo geoestadístico para la actualización de los perímetros de contención urbana 2018: https://www.cmic.org.mx/comisiones/sectoriales/vivienda/2018/CONAVI/Per%C3%ADmetros_de_Contenci%C3%B3n_Urbana_2018.pdf
- SEDATU. (2019). *Proyecto del Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2019-2024*. Programa especial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024: <http://www.fcarm.org.mx/wp-content/uploads/2019/10/Proyecto-del-Programa-Nacional-de-Ordenamiento-Territorial-2020-2024-1.pdf>
- . (4 de junio de 2021). *Programa Nacional de Vivienda 2021-2024*. Gobierno de México: <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/programa-nacional-de-vivienda-2021-2024>
- SEDESOL. (20 de diciembre de 2021). *Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Xalapa, Ver., 2022 de Gaceta Oficial Número Extraordinario Tomo 1*: <https://cloud.xalapa.gob.mx/index.php/s/QdniGsRqjS2xmzY>
- SEGOB. (12 de julio de 2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Recuperado el 2 de

- septiembre de 2022 de Diario Oficial de la Federación (DOF): https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599yfecha=12/07/2019#gsc.tab=0
- Smolka, M., y Biderman, C. (2011). *Lincoln Institute of Land Policy*. Lincoln Institute of Land Policy: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/49647871/VIVIENDA_INFORMAL.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVivienda_informal_una_perspectiva_de_eco.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA-256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F202002
- Suprema Corte de Justicia. (2014). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que reforma la de 5 de febrero de 1857*. Centro de Documentación y Análisis, Archivos y Compilación de Leyes: <https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/cpeum/documento/2017-03/CPEUM-004.pdf>
- Wolpert, K. J. (16 de junio de 2017). *Centro urbano*. Perímetros de contención urbana: <https://centrourbano.com/2017/06/16/los-perimetros-contencion-urbana/#:~:text=Primer%20contorno%2C%20U2%3A%20zonas%20en,al%20tama%C3%B1o%20de%20la%20ciudad.>
- Xalapa, A. d. (2018). Plan Municipal de desarrollo de Xalapa 2018-2021: <https://ayuntamiento.xalapa.gob.mx/documents/788845/892018/Plan+Municipal+de+Desarrollo+2018-2021.pdf/875af7e7-b610-d25f-0cf6-0156a2d6bd2a>

VIII. Vacíos urbanos y espacio público

ARTURO VELÁZQUEZ RUIZ¹

DANIEL ROLANDO MARTÍ CAPITANACHI²

RAMÓN GUILLERMO SEGURA CONTRERAS³

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.08>

Resumen

En los últimos años, el crecimiento expansivo y muchas veces desordenado ha traído consigo consecuencias en el espacio urbano que se ven reflejadas en su deterioro y abandono. Con lo anterior, se trata de entender a los vacíos urbanos como espacios de oportunidad para recuperar la proximidad urbana y los encuentros sociales, mitigar el crecimiento físico de la ciudad y fomentar la idea de la ciudad compacta. Para profundizar en el concepto, se toma en cuenta a Ignasi Solá de Morales y la relación que tiene con la ciudad compacta y la proximidad urbana. Para ello, se toman delimitaciones en dos ciudades mexicanas para hacer una intervención a través de estrategias urbanas con el objetivo de determinar la cantidad de vacíos urbanos y sus condiciones. Con esto se analizará los grados de compacidad y proximidad que pueden ser el detonante para generar algunas propuestas académicas que devuelvan el valor urbano a estos espacios.

Palabras clave: *Vacío urbano, espacio público, ciudad compacta, proximidad urbana.*

¹ Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8525-1962>

² Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-9469>

³ Maestro en Arquitectura. Profesor de asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7329-8173>

Introducción

Desde el siglo XXI, el crecimiento de las ciudades no sólo ha sido extensivo, sino también muchas veces sin planificación. Esto es interesante y a la vez preocupante porque, a pesar de que la población está creciendo a ritmos menores de los diez puntos, de acuerdo a datos del Banco Mundial, las manchas urbanas siguen aumentando dos o tres veces más de lo que estaban creciendo anteriormente.

Indistintamente de las causas del crecimiento urbano como la industrialización, el mercado del suelo o los movimientos migratorios, entre otros, esto trae consigo diversas consecuencias. Algunas que se pueden mencionar son la fragmentación territorial, un alto consumo energético y alta producción de residuos, una movilidad deficiente por la lejanía de los puntos y la insuficiencia de bienes y servicios urbanos.

Si nos detenemos en el tema de la movilidad deficiente, éste tiene múltiples afectaciones a la vida cotidiana en la ciudad. Por ejemplo, impacta en lo que se llama *time budget*, donde el tiempo es dinero, y cuánto se pierde de tiempo en desplazarnos, ese tiempo no útil, además de que conlleva a impactos graves de salud, tanto físicos como psicológicos. El crecimiento extensivo de las ciudades también encarece la provisión de servicios, infraestructura y equipamiento urbano. De igual forma, se puede hablar de inseguridad, desigualdad económica, exclusión social, pérdida de identidad y de apropiación barrial.

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas existen acciones para tratar de mitigar los problemas que se han mencionado. Se puede destacar el objetivo 11: “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”. A estas acciones, es interesante citar a Borja y Muxí (2004) sobre la importancia que tiene el urbanismo de proyectos en conjunto con los planes estratégicos: “los tiempos han sido distintos, las respuestas también; pero los retos fueron parecidos y en bastantes casos los efectos (queridos o no) también” (p.11). Lo anterior refiriéndose a las intervenciones que tuvieron algunas ciudades españolas y a sus resultados.

La complejidad que ha traído consigo el capitalismo al hacer ciudad se refleja en un desequilibrio y una fragmentación espacial. Son varias las pro-

blemáticas y de distinta índole (espacial, social, económica, entre otras) que traen consigo este tipo de crecimiento de las ciudades, pero para el tema que corresponde a este escrito, se quiere destacar uno que es la presencia de los vacíos urbanos. Aun cuando los vacíos urbanos se generan por el deterioro y el abandono, más que un problema se concibe como un área de oportunidad en la concepción de ciudad y como formación de futuros profesionales de la arquitectura y el urbanismo.

Vacíos urbanos

Primeramente, se vuelve necesario saber qué son los vacíos urbanos. Es interesante el abordaje que tiene Solá Morales (2002), ya que, antes de llegar al concepto, explica cómo desarrolla y diferencia la concepción de estos espacios entre la visión europea y americana, entre términos como *land* y *terrain*. Por ello, Solá de Morales termina refiriendo a los vacíos urbanos como *terrain vague*. Para llegar a ello, hizo distinción entre los conceptos de territorio, terreno, porción de tierra. De esta manera, Solá (2002) define a los vacíos urbanos como:

Son lugares aparentemente olvidados donde parece predominar la memoria del pasado sobre el presente. Son lugares obsoletos en los que sólo ciertos valores residuales parecen mantenerse a pesar de su completa desafección de la actividad de la ciudad. Son, en definitiva, lugares externos, extraños, que quedan fuera de los circuitos, de las estructuras productivas. [p. 127]

Se debe destacar algo, hay palabras que se repiten constantemente al hablar de vacíos urbanos; palabras como olvido, obsoleto, inestable, ciudad en ruina, una ciudad desfigurada, fragmentación, ausencia de uso. Pero también existe el sentido de libertad, condición expectante, promesa, espacio de lo posible, encuentros.

Solá menciona que el tratamiento de la ciudad residual debería producirse desde la contradictoria complicidad de no romper los elementos perceptivos que mantienen la continuidad en el tiempo y en el espacio. Y el hablar de elementos perceptivos lleva a pensar en Kevin Lynch, principal-

mente su publicación *Echar a perder: un análisis del deterioro* (Lynch, 2005), donde Lynch (2005) también habla de vacíos urbanos, nombrándolos como *wastelands*, dando un valor social al concepto al mencionar que son refugios para los rebeldes, marginales e ilegales (p. 153).

Lynch se refiere a los *wastelands* a los terrenos baldíos, callejones, basureros, derechos de vía abandonados, que componen lo que designa como la “provincia de los jóvenes”. La expulsión de la estructura urbana, a la que son sometidos estos vacíos marginales, es lo que les otorga un carácter de lugar alternativo a las actividades que se ofrecen en el regularizado “lleno urbano”.

Por otra parte, Miralles (2002) habla sobre binomios imperfectos en la ciudad, por ejemplo: estructura y movimiento, forma y flujo. Y la relación de estos hacen un equilibrio o desequilibrio en la forma de habitar la ciudad. Lamentablemente observamos más desequilibrio, a tal grado de que a veces es insostenible seguir así, pues como ya se mencionaba, hay que ver todas las problemáticas que surgen de manera integral. Por ello, se recalca la necesidad de hallar soluciones para contribuir al medio ambiente, a la sociedad, a la economía.

No obstante, así como existen los binomios imperfectos, Miralles también menciona la dialéctica que existe en la ciudad, la causa y efecto, la interacción con la congruencia, el espacio y el tiempo. Con esto, se puede expresar que los vacíos urbanos van teniendo dinámicas particulares. Su relación con el entorno, en muchas ocasiones, carece de uso, mas no de configuración o posibilidades.

Es necesaria una transformación de la ciudad contemporánea, que apunte hacia espacios más humanos. Esto lleva a hablar de ciudad compacta y proximidad, y ver estos conceptos no como un fin sino como un medio para alcanzar la sustentabilidad, la equidad, la productividad, la competitividad y el bienestar en las ciudades.

Ciudad compacta y proximidad urbana

Hay varias perspectivas o definiciones de proximidad, no obstante, se toma la proximidad como esa característica urbana en la que las personas cuentan, en el entorno inmediato de su lugar de residencia, con los espacio o servicios requeridos en su día. Pero ¿por qué hablar de proximidad cuando estamos

hablando de vacíos urbanos y espacio público? Se hará un recorrido muy sintético de cómo veían el ámbito urbano algunos teóricos importantes del siglo XX y XXI, para contestar a la pregunta.

Para comenzar, Jane Jacobs, en su obra *La muerte y vida de las grandes ciudades* (1961), hacía una crítica del urbanismo tradicional. Lo consideraba simplista porque no trataba de entender a la ciudad como un ser viviente, no veía la complejidad, no veía la relación, ni la interconexión de todos los factores urbanos. Por ello, la ciudad es un sistema desorganizado. O también podemos referir a Henri Lefebvre, quien en su obra *La Revolución urbana* (1968), en la cual hace hincapié en que el fenómeno urbano es tan complejo que se requiere de lo interdisciplinario. A esto, se puede retomar a Kevin Lynch, quien alguna vez hizo una pregunta: ¿Por qué dejamos el diseño urbano en manos solo de los arquitectos?

Así se pueden seguir citando o recordando ideas o críticas de arquitectos y urbanistas, y en todas está la constante de que se debe hacer algo para la ciudad y el ciudadano. Está claro que los modelos de expansión de la ciudad obedecen a intereses neoliberales, y que las condiciones ambientales y económicas llevan a explorar intervenciones públicas que planteen la recuperación de espacios.

Regresando un poco a lo de proximidad, no se trata de ver de una manera estática sino dinámica, en movimiento, pues el mismo espacio se desarrolla en el tiempo, dentro de una estructura social. Además de que la proximidad se puede relacionar directamente y hacerse dependiente del tiempo y del espacio. No se puede alejar del pensamiento de que un espacio debe construirse conforme las necesidades de sus habitantes.

Proximidad, regeneración y densidad son términos que se deben explorar en el espacio público y un apropiado equipamiento urbano. Son recursos clave para el desarrollo de las ciudades y su ciudadanía. Influyen en su dinámica, en su desarrollo y competitividad.

Espacio público y equipamiento urbano

No se tiene por objetivo establecer una relación causal entre los factores urbanos, sino entender el comportamiento y sus relaciones. Se debe destacar

la importancia que tiene el espacio urbano y el espacio público para el ser humano. Comer, aprender, trabajar, compartir y reutilizar, aprovisionarse, airearse, involucrarse y cultivarse, curar, moverse, hacer ejercicio, son algunas de las tantas actividades que se desarrollan en estos espacios.

El equipamiento urbano permite la práctica de las actividades antes mencionadas. Son la clave de la articulación del espacio, las actividades y los usuarios. Franco y Zabala (2012) mencionan la definición de equipamiento de Agustín Hernández (2000), que publica en *Barrios y equipamientos públicos: esencia del proyecto democrático de la ciudad*, la cual dice: “son dotaciones que la comunidad entiende como imprescindibles para el funcionamiento de la estructura social y cuya cobertura ha de ser garantizada colectivamente”.

Teniendo en cuenta que la aplicación de la metodología sucede en el contexto mexicano, es conveniente referir que la Secretaría de Desarrollo Social cuenta con un Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. En este sistema se implantan lineamientos y criterios para sean aplicados por las dependencias correspondientes y dirigir las tareas de acuerdo con la planeación urbana. Además, el equipamiento urbano se encuentra dividido en subsistemas que comparten características similares, varios de ellos recaen sobre el espacio público.

El espacio público puede ser visto desde varias perspectivas, como un espacio de sociabilidad o de política, como un espacio simbólico o para la participación, entre otras muchas. León Balza (1998), a través de un análisis de diversas definiciones de espacio público, propone que el espacio público cumple funciones no sólo de estructurador de la forma urbana, sino también cuenta con un rol estético. El espacio público ofrece posibilidades de recreación, de contemplación, de educación, de cultural y de ecología. Sin embargo, se han descuidado muchas de esas funciones. Borja (2011) expresa que:

La crisis del espacio público se manifiesta en su ausencia o abandono o en su degradación, en su privatización o en su tendencia a la exclusión. Sin espacio público potente, integrador socialmente, articulador física y simbólicamente, la ciudad se disuelve, la democracia se pervierte, el proceso histórico que hace avanzar las libertades individuales y colectivas se interrumpe o retroce-

de, la reducción de las desigualdades y la supremacía de la solidaridad y la tolerancia como valores ciudadanos se ven superados por la segregación y por la codicia, por el egoísmo y la exclusión. [p. 39]

Entonces si es tan importante el espacio público para nuestras vidas, por qué hay espacios vacíos, residuales, abandonados, los cuales podemos aprovechar para fomentar el bienestar. Podemos estructurar esos vacíos urbanos para promover cambios culturales, económicos, sociales y medioambientales.

¿En qué ayuda la proximidad urbana y el tener una ciudad más compacta? Quizá, en palabras de Lefebvre, se pudiera recuperar el espacio percibido y el espacio vivido. Posteriormente David Harvey menciona la experiencia tripartita del espacio, con lo orgánico o biológico, la perceptual y la simbólica. Ambos autores comparten la idea de que el espacio es una construcción social.

Teniendo esto en cuenta, es importante que se logre también esa proximidad a través de la intervención en los vacíos urbanos. Alcanzar espacios y entornos de proximidad, pensados en la escala humana, atractivos, teniendo en cuenta combinación de factores. Se debe apuntar a que lo urbano cuente una proximidad organizada, planificada, diseñada para el intercambio y la interacción.

Aplicación en el caso de estudio: Xalapa, México

El concepto de vacío urbano está presente en la normativa mexicana, específicamente, en la Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Éste quizá no aparezca con el mismo nombre o denominación, pero se reconocen como suelos baldíos y vacantes.

En México, la normativa vigente los denomina como suelos baldíos y vacantes:

- *Baldío*, cuando el área sin uso se encuentra correctamente delimitada al interior de una manzana definida, posiblemente cuente con factibilidad de conexión a servicios urbanos y manifieste una forma directa de acceso desde vía pública.

- *Vacante*, cuando se trate de una extensión sin delimitación física precisa, posiblemente no contenida dentro de una manzana y con ingreso y factibilidad de servicios urbanos no resuelta del todo.

En respuesta, se piensa que una estrategia urbana posible a corto plazo consiste en alentar la ocupación de vacíos urbanos como áreas de usos privado (habitacional, comercial o de servicios) o de tipo público (áreas verdes y equipamiento), que optimicen el suelo comprendido en la mancha urbana e incrementen su nivel de compacidad en términos reales, más allá de la fijación de los llamados perímetros de contención urbana, fijados institucionalmente a partir de 2010.

Una estructura urbana compacta es posible de acompañarse de infraestructura verde y criterios de movilidad alternativos que redunden de manera positiva en su sustentabilidad.

Metodología

A partir de la realidad local se planteó un ejercicio académico, donde se pidió a los estudiantes primeramente delimitar un barrio con criterios de proximidad de tiempo y distancia y apoyo de mapas oficiales, como la delimitación de Áreas Geo-Estadísticas Básicas (AGEB) del INEGI. Una vez delimitado el barrio, se debían de identificar los vacíos urbanos existentes (baldíos y vacantes). En este punto resultó imprescindible considerar:

- A partir de qué superficie de lote se iniciará el conteo de vacíos.
- Distinguir las áreas correspondientes a derechos federales o estatales de vía, como superficies de amortiguamiento, no como un vacío.
- Considerar la menor cantidad posible de área vacante en las zonas periféricas donde no existe delimitación precisa de mancha urbana.

De esta forma, aunque en teoría cualquier predio vacante o vacío debería ser identificado, se decidió que únicamente se delimitarían aquellos predios con una superficie de más de 300 m² para ser ubicados en las AGEB, excluyendo cualquiera que se encontrara en una situación de derecho fede-

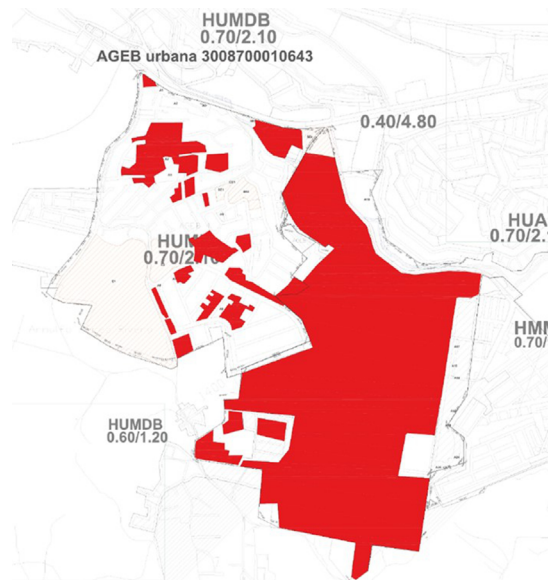
ral o estatal y considerando solamente aquellos dentro de las AGEB urbanas de la Zona Metropolitana de Xalapa.

Al contabilizarse las áreas de cada vacío, se pudo obtener el índice de vacío. Este dato es la relación entre el volumen total de la suma de vacíos entre la superficie de suelo total en un área determinada expresado en porcentaje. Al mismo tiempo permite conocer el grado de compacidad del barrio que es el opuesto, el volumen de suelo utilizado entre la superficie de suelo total igualmente expresada en porcentaje.

Este primer análisis mostró resultados importantes. En términos generales, aquellos AGEB cuya ubicación se encuentra más en la periferia de la ciudad tienden a presentar un mayor índice de vacíos y un menor grado de compacidad, por el contrario, aquellos más cercanos a áreas de centralidad de la ciudad tienen índices de vacío menores y, por tanto, mayores grados de compacidad.

Ahora bien, dentro de cada barrio se solicitó la identificación de los atractores urbanos para verificar su proximidad (únicamente se consideraron como atractores las áreas verdes, equipamientos y comercio), los cuales

Figura 1. Localización de vacíos urbanos para cálculo de índice de compacidad



Fuente: Trabajo escolar de alumnos del taller de Diseño Urbano: Regeneración de la FAUV Xalapa, 2022.

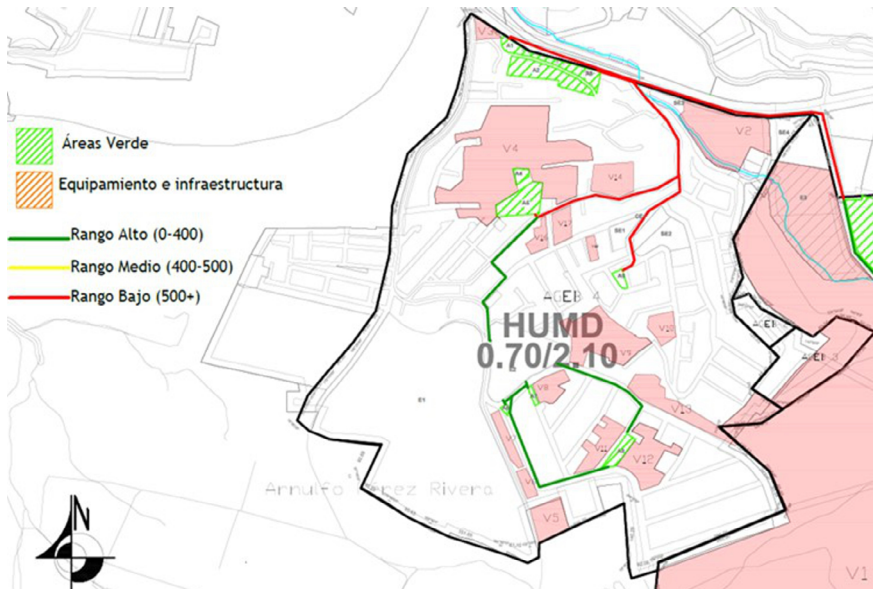
se marcaron con color verde para las áreas verdes, los equipamientos con color naranja y los comercios con color rojo, esto con el fin de analizar la proximidad.

Después se establecieron “rutas de proximidad”, en las que con colores se señalaron las posibles conexiones peatonales entre atractores y su distancia por colores: si en total había menos de 400 m, ser marcaban con color verde; si había de 400 m a 500 m, se marcaban con color amarillo y si eran más de 500m, con color rojo. Esto posibilitó ver zonas del barrio con atractores próximos y zonas donde no había proximidad a estos.

Esto mostró un segundo hallazgo, dentro de los AGEB no es uniforme la distribución de atractores, hay zonas donde su número es mayor y por lo tanto están más próximos a los posibles usuarios y por el contrario, hay zonas, particularmente en donde existen fraccionamientos habitaciones planeados, que presentan muy pocos atractores.

Aquí fue importante llegar a una reflexión con los alumnos sobre cómo esta falta de atractores en zonas planeadas repercute en la calidad de vida de los habitantes, principalmente porque los habitantes se ven obligados

Figura 2. Ejemplo de determinación de rutas de proximidad entre atractores urbanos



Fuente: Trabajo escolar de alumnos del taller de Diseño Urbano: Regeneración de la FAUV Xalapa, 2022.

a buscar dichas áreas verdes, comerciales y de equipamiento fuera de su entorno barrial, a distancias mayores que obligan a viajes más largos y en medios motorizados.

Continuando con las actividades del proyecto, ese solicitó un plan maestro, donde, utilizando los vacíos urbanos previamente detectados, se asignaran usos y destinos a cada uno para generar una red deseable de atractores, dentro del barrio anteriormente seleccionado, que mejorasen la proximidad barrial.

Al no ser posible desarrollar todos los proyectos dentro de cada vacío, los estudiantes debieron de elegir un predio de más de 2 500 m² para la realización de un edificio de usos mixtos; cuatro predios de más de 1 000 m² para equipamientos, y dos ejes para el diseño de corredores urbanos (de mínimo 500 m² cada uno), para proponer una red de infraestructura verde y peatonal.

De cada predio fue solicitado un plano base con la información necesaria para proceder a la parte del diseño: dimensiones y superficie, orientación, curvas de nivel, cortes topográficos del terreno (transversal y longitudinal), señalamiento de los posibles accesos, asoleamiento, vientos, vegetación, escurrimientos u elementos de las redes de infraestructura existentes.

Hablemos ahora del diseño de cada uno de los elementos solicitados. El primero de ellos fue el edificio de usos mixtos, dicho edificio buscaba una mezcla de usos habitacionales, comerciales y de servicios, así como equipamiento en el mismo predio. Se trata de lograr en un solo conjunto, un aprovechamiento óptimo del suelo urbano que mezcle los usos privados y los destinos públicos del suelo, para favorecer el desarrollo de barrios compactos.

Como se mencionó, el ejercicio debía desarrollarse en un predio de mínimo 2 500 metros de superficie, con un frente mínimo de lote mínimo de 50 metros en el acceso principal y de 30 metros en accesos secundarios, con un Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) máximo de 0.60 y un Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) de máximo de 9.6, lo que se traduce en un edificio de 16 niveles si se trataran de plantas iguales, pero que podría alcanzar hasta 26 niveles siendo éste el máximo permisible en el Estado de Veracruz.

Estas condicionantes definieron un aproximado de 14 400 metros cuadrados edificados, incluyendo superficie habitable, estacionamientos en

torre y circulaciones, donde el uso habitacional dominaría con el 60 % de la superficie habitable. El uso comercial y de servicios representaría alrededor de un 25 % de la superficie y el equipamiento un 15 % de la superficie.

Los cajones requeridos por normativa se podrán desarrollar al aire libre o dentro de la misma torre en niveles de estacionamiento. Al tratarse de un taller de diseño urbano se solicitó, no el diseño interior del edificio, sino de su área exterior, incluyendo el acceso principal y de servicios con accesibilidad universal y criterio de movilidad con prioridad peatonal, de las áreas ajardinadas, de uso común y amenidades exteriores (terrazas, palapas, albercas, canchas), la ubicación de acometidas de infraestructura, el sistema de circulaciones horizontales y verticales (escaleras, rampas y andadores).

Se solicitó, además, el diseño del entorno vial del predio, calles y andadores, con criterio de prioridad peatonal. Incluye diseño de bahías de estacionamiento en calle, bahías de ascenso-descenso de pasaje autobuses, carriles de aceleración-desaceleración, pasos de cebra, pasos a nivel, orejas de aproximación en banquetas, bolardos, rampas y ciclovías; señalética y mobiliario urbano.

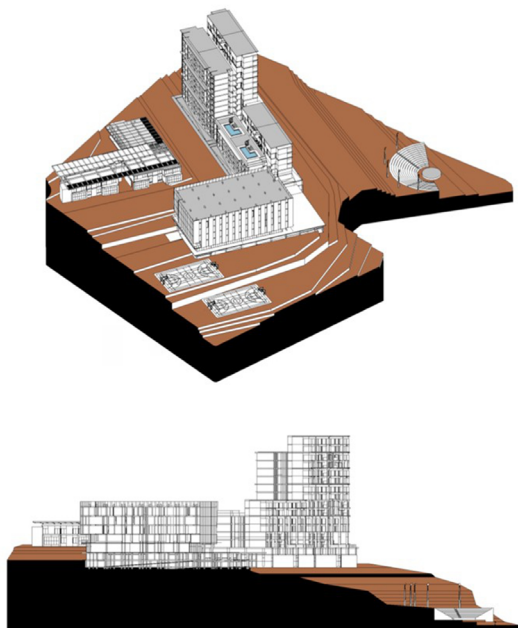
Para abordar los equipamientos, se les pidió a los estudiantes que decidieran la ubicación y tipo de cuatro en los predios determinados para tal fin, para proceder de esta forma al diseño de su conjunto, tomando como referencia la reciente clasificación de estos bajo la NOM-SEDATU-001-2021 y, a falta de nuevos criterios, el Marco Normativo de la SEDESOL.

En el caso del diseño de corredores urbanos, se buscó generar elementos de conectividad vial con criterios de diseño de preferencia peatonal. Estos deben de reconocer puntos de origen y destino, con una trayectoria de entre 400 y 500 metros lineales cada uno, estableciendo así dos corredores viales que se intercepten y estructuren el barrio.

En ambos se debería de utilizar la pirámide de la movilidad sustentable como eje rector del diseño, así el peatón es el usuario prioritario, debiéndose considerar el uso en función de género, grupos de edad y diferencia de capacidades; en segundo lugar, los dispositivos móviles sin consumo de energía como la bicicleta y el patín; en tercer lugar, el transporte colectivo público; en cuarto el transporte de carga y finalmente el automóvil particular.

En los corredores se debían de considerar distintos tipos de vía (banquetas, ciclovías, carriles confinados de transporte público, carriles vehicu-

Figura 3. *Modelo y sección de propuesta para edificio de usos mixtos (uso habitacional, comercial y equipamientos)*



Fuente: Trabajo escolar de alumnos del taller de Diseño Urbano: Regeneración de la FAUV Xalapa, 2022.

Figura 4. *Modelo de propuesta para equipamiento (área de juegos infantiles)*



Fuente: Trabajo escolar de alumnos del taller de Diseño Urbano: Regeneración de la FAUV Xalapa, 2022.

lares de uso común, carriles laterales de baja velocidad y carriles de desaceleración-aceleración. Además, debían incluirse dispositivos y mobiliario de apoyo: Pasos peatonales a nivel de calle o de banqueta, barrera de protección a ciclista, barreras de confinamiento de carriles, bahías de ascenso-descenso de autobuses de pasajeros, bahías de ascenso-descenso para camiones de carga, bahías de ascenso descenso taxis, bahías de estacionamiento, orejas de aproximación peatonal en esquinas, rampas, escaleras, camellones, bolardos, bancas, basureros, bancas y sillones, jardineras y maceteros, barandales, paradas de autobuses, semáforos, cintas táctiles de apoyo a débiles visuales.

Es importante mencionar que en todos los casos se pidieron además de los modelos mostrados, los planos técnicos de trazo de vialidad y conjunto de los edificios propuestos, así como el anteproyecto de trazo de las redes de infraestructura básicas (agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, energía eléctrica y alumbrado).

Figura 5. Modelo de propuesta de diseño de corredores urbanos.



Fuente: Trabajo escolar de alumnos del taller de Diseño Urbano: Regeneración de la FAUV Xalapa, 2022.

Resultados del ejercicio académico

Los proyectos de los estudiantes que participaron en el taller mostraron varios resultados. El primero muestra que existe un número considerable de vacíos urbanos en la ciudad, mismos que pueden ser utilizados para promover una mayor proximidad a atractores urbanos (áreas verdes, comerciales y equipamientos); además pueden ser aptos para promover un crecimiento urbano con menor gasto de suelo, densificando la ciudad interior.

Ello podrá traer beneficios como una mayor integración e igualdad social al brindar acceso más equitativo a satisfactores urbanos necesarios en el día a día, así como una mejor movilidad a todos los habitantes de la ciudad, ya que la proximidad es determinante en eliminar la necesidad de viajes en medios motorizados.

Conclusiones

Este texto buscó reafirmar que las ciudades mexicanas han aumentado su tamaño sin proporción a su crecimiento demográfico, los nuevos desarrollos habitacionales se constituyen usualmente como zonas de baja densidad. Este crecimiento, mayoritariamente fragmentado a causa de los valores del suelo, ha generado dentro de la traza de las ciudades grandes vacíos urbanos.

En respuesta se debería buscar en los asentamientos un patrón compacto, sostenible, resiliente, participativo, universalmente accesible, socialmente incluyente y seguro. Los vacíos urbanos se ven como una oportunidad para ello, generando áreas de usos privado (habitacional, comercial o de servicios) o de tipo público (áreas verdes y equipamiento), que optimicen la utilización del suelo. Los ejercicios académicos para estudiantes de arquitectura y urbanismo deben de propiciar esta nueva visión de ciudad en los futuros profesionistas.

Bibliografía

- Borja, J. (2011). Espacio público y derecho a la ciudad, *Revista Viento Sur* (116).
- Borja, J., y Muxí, Z. (2004). *Urbanismo en el siglo XXI. Una visión crítica*. UPC.
- Franco Calderón, Á. M., y Zabala Corredor, S. K. (2012). Los equipamientos urbanos como instrumentos para la construcción de ciudad y ciudadanía. *Revista Dearq*, (11), 10-21. <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/epdf/10.18389/dearq11.2012.03>
- Hernández Bonilla, M. (2018). *Espacio público contemporáneo en el contexto urbano veracruzano. El caso de Xalapa, Veracruz*. Ed. Clave.
- Jacobs, J. (s.f.). *Muerte y vida de las grandes ciudades*. Ed. Capitán Swing.
- Lefebvre, H. (1968). *El derecho a la ciudad*. Ed. Capitán Swing.
- . (1970). *La revolución urbana*. Alianza Editorial.
- León Balza, S. F. (1998). Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena. *EURE (Santiago)*, 24(71), 27-36. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71611998007100002>
- Lynch, K. (2005). *Echar a perder: un análisis del deterioro*. Ed. Gustavo Gili.
- Miralles Guasch, C. (2002). *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto*. Grupo Planeta.
- Solá de Morales, I. (2002). *Territorios*. Ed. Gustavo Gili.

IX. La infraestructura verde y azul, respuesta a la articulación territorial y sustentable de las comarcas; caso del Valle de Guatiguará en Colombia

ESTER HIGUERAS GARCÍA¹

ELISA POZO MENÉNDEZ²

BELÉN MONEO FENDUCHI³

JEFF MILLER BROCK⁴

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.09>

Resumen

Desde un conocimiento intrínseco del territorio, se propone una metodología de análisis por capas e interacción entre ellas, para determinar la vocación del Valle de Guatiguará y desde ella diseñar la infraestructura verde y azul, que articule todas las zonas verdes y estructura hídrica de las ciudades del valle y su territorio. Esta conexión aporta importantes ventajas tanto al sistema ambiental territorial como al urbano. Se verifican estos beneficios mediante la evaluación de los servicios ecosistémicos del valle, gracias a tres matrices y mapas donde se visualizan los servicios de abastecimiento, de regulación y culturales. Además, se evitan riesgos y amenazas por inundación, deslizamiento de laderas o pérdida de valores culturales, etnográficos o de biodiversidad. Se considera una propuesta clara y realista para conseguir la materialización de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en este tipo de territorios con capacidad de réplica en otros contextos iberoamericanos.

¹ Doctora en Sostenibilidad y Regeneración Urbana. Universidad Politécnica de Madrid. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0182-8884>

² Doctora en Entornos Sostenibles y Saludables. Universidad Politécnica de Madrid. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5420-7849>

³ Máster de Arquitectura en la GSAPP, Universidad de Arquitectura, Urbanismo y Restauración de la Universidad de Columbia, Nueva York.

⁴ Máster de Arquitectura Universidad de Arquitectura, Urbanismo y Restauración de la Universidad de Columbia, Nueva York. Profesor en la Universidad Francisco de Vitoria de Madrid.

Palabras clave: *Infraestructura verde y azul, vocación, servicios ecosistémicos.*

El concepto de infraestructura verde

La búsqueda de una armonía y conexión en el territorio entre las zonas más antropizadas y las menos es un deseo que persiste desde hace décadas. Primero fueron motivos de pura subsistencia, luego los derivados del comercio de los recursos de estos territorios, y hoy día la preocupación ambiental ha derivado desde la minoración de impactos al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, 2016). Desde la *American Planning Association* (American Planning Association, 2009), se apuesta por una definición de “infraestructura verde” como concepto que se refiere a “sistemas verdes a pequeña escala, diseñados para ser infraestructura urbana de gestión de aguas pluviales”. En 2014, la Unión Europea definió la *infraestructura verde* como: “una red estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos” (Unión Europea, 2014). Se destaca de esta definición dos ideas clave: la primera que no sólo se protegen las zonas valiosas, sino que también otras que puedan potencialmente formar parte de este sistema. En segundo lugar, la relación entre infraestructura verde y los servicios ecosistémicos. El término “infraestructura verde” hace mención al método de generar una relación o conexión que existe entre todos los espacios verdes que ofertan una serie de beneficios para los seres humanos, la vida silvestre y la calidad del agua (Matthews, Lo, y Byrne, 2015).

La infraestructura verde es la red interconectada de espacios naturales, incluidos terrenos agrícolas, vías verdes, humedales, parques, reservas forestales y comunidades de plantas autóctonas, así como espacios marinos que regulan de forma natural los caudales de aguas pluviales, las temperaturas, el riesgo de inundaciones y la calidad del agua, el aire y los ecosistemas (Unión Europea, 2010). La infraestructura verde es multifuncional, lo cual significa que puede promover soluciones que benefician a todos los escenarios bajo la premisa de “pérdidas pequeñas, grandes beneficios”, que ofrecen

ventajas a un amplio abanico de partes interesadas, así como a la sociedad en general. No obstante, para que esto pueda suceder, el ecosistema deberá estar sano” (Unión Europea, 2014).

Por lo tanto, se trata de una herramienta estratégica para conseguir una mejor interconexión en los territorios naturales y urbanos, que potencia la conservación de la naturaleza y fomento de la sostenibilidad urbana. La infraestructura verde ha impulsado el desarrollo ambiental, “mejorando el capital natural de Europa” (Unión Europea, 2014) en armonía con la progresiva integración del concepto de acciones y programas comunitarios tales como el “Séptimo Programa Marco de Medio Ambiente” (Unión Europea, 2013), la “Estrategia de la Unión Europea para el Cambio Climático” (2013), y la “Estrategia de Biodiversidad Europea” (2011). También para Iberoamérica, donde la existencia de una valiosa matriz ambiental puede ser el argumento para el diseño de este tipo de nuevas redes urbano-territoriales.

Legislar la infraestructura verde

Desde esta apuesta de gran conectividad, aparecen en la infraestructura verde dos escalas complementarias e interconectadas: la escala territorial y la escala urbana. La circunstancia de la complementariedad entre estas dos escalas es extremadamente importante, ya que ayuda a la articulación real del concepto de infraestructura verde, y que constituye una de sus mayores fortalezas, ya que no es sólo la escala territorial, ni es sólo la escala urbana, sino que es una concepción sinérgica, más importante que la mera suma de sus partes. Para su determinación se propone seguir el proceso de lo general a lo particular, aproximación seguida en múltiples disciplinas y análisis, desde el paisaje a la planificación ambiental. Primero, desde la escala territorial se deben detectar todos aquellos elementos existentes de interés, más los potencialmente interesantes por su recuperación, adecuación o regeneración. De esta forma, podemos enumerar: los espacios ya protegidos por organismos internacionales o nacionales; los ecosistemas en buen estado de conservación con alto valor ecológico como llanuras aluviales, humedales, litorales, praderas o bosques naturales; los retazos de hábitats recuperados o restaurados de las zonas protegidas; los elementos artificiales de conexión

como los ecoductos o puentes verdes; las áreas multifuncionales donde se promuevan usos del suelo respetuosos con el medio ambiente que ayuden a mantener y restaurar ecosistemas biodiversos y en buen estado de conservación; y las zonas en las que se lleven actuaciones para mejorar la calidad ecológica general y la permeabilidad del paisaje. Seguidamente, se les sumarán los elementos urbanos constituidos principalmente por los parques urbanos, las fachadas y cubiertas verdes que alberguen biodiversidad y faciliten la conexión entre las zonas urbanas y las periurbanas y rurales, y todos los elementos que favorezcan la adaptación y la mitigación al cambio climático como marismas, bosques de llanura aluviales y pantanos. Establecidos todos estos espacios como nodos, falta establecer cómo lograr una continuidad físico-espacial entre todos ellos, que serán los corredores.

En España, la disposición 11614 del Boletín Oficial del Estado número 166 de 2001 recogió la publicación de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, (AA. VV., 2021), que cuenta con un resumen ejecutivo, unos antecedentes y marco de referencia (donde quedan definidos todos los conceptos de la infraestructura verde, el patrimonio cultural y la biodiversidad). Además, se establecen cuáles son los componentes de la infraestructura verde y el proceso de identificación de los elementos, en primer lugar, para el diagnóstico y luego, para la elaboración de propuestas. La ley española define la infraestructura verde como “una red ecológicamente coherente y estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales y de otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para la conservación de los ecosistemas y el mantenimiento de los servicios que nos proveen. Incluye espacios y otros elementos físicos “verdes” en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas” (AA. VV., 2021). Se destaca de esta definición la combinación entre el diseño y la gestión de los espacios que configuran esta red y la inclusión no sólo de lo terrestre, sino también de lo marino y de todos los espacios protegidos, como “hábitats en peligro de desaparición y de especies en peligro de extinción, áreas de montaña, cursos fluviales, humedales, vías pecuarias, corrientes oceánicas, cañones submarinos, rutas migratorias que faciliten la conectividad, sistemas de alto valor natural” (AA. VV., 2021). Otra importante consideración es que a los nodos y corredores de la infraestructura verde se les añade otro componente esencial que son las “áreas de amortiguación”, suelos extraordinariamente opor-

tunos para que se mejoren progresivamente los componentes definidos y que se pueden convertir en una herramienta de diseño para los territorios iberoamericanos.

Los beneficios de la infraestructura verde

Numerosos autores han enumerado todos los beneficios que una infraestructura verde bien articulada proporciona a las personas, desde la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, la mejora de la biodiversidad, la mejora de la calidad ambiental y la mejora de la salud y el bienestar. El Centro de Estudios Ambientales de la localidad de Vitoria-Gasteiz ha determinado 23 beneficios que se listan a continuación en cada una de estas categorías (AA. VV., 2000):

1º ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

1. Prevención de inundaciones estableciendo los espacios de servidumbre de ríos y arroyos principales, así como la regulación de escorrentías gracias a la infiltración de agua de lluvia.
2. Reducción de los riesgos derivados de las inundaciones, regulación de avenidas, con plantaciones verdes junto a los cauces principales de agua.
3. Incremento de la recarga de agua de los acuíferos, debido al incremento en la permeabilidad del suelo.
4. Regulación térmica y disminución de las islas urbanas de calor. Al reducir las escorrentías, se mantiene mejor la humedad ambiental en el ambiente en determinadas épocas del año.
5. Mejora de la permeabilidad ecológica (movimiento y refugio de especies) ante condiciones climáticas extremas mediante la creación de redes ecológicas, que unen ecotopos existentes y pueden incrementar la existencia de otros nuevos.

2º MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

6. Incremento del secuestro de carbono (efecto sumidero), mediante el aumento de la vegetación arbórea y arbustiva.

7. Reducción de las emisiones de carbono provenientes de los vehículos motorizados por el incremento de las infraestructuras de transporte público y movilidad sostenible (paseos, bicicarriles...), sobre todo en los fines de semana y ocio estacional.
8. Generación de fuentes de energía renovable mediante la rehabilitación o construcción de “edificios verdes”, con medidas bioclimáticas pasivas y colocación de paneles solares o molinos y turbinas.
9. Reducción del consumo de energía, gracias a la atemperación climática por parte de arbolado, fachadas verdes, edificación bioclimática, y la reducción o ausencia de coches en estas redes.

3º MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD

10. Mantenimiento, protección y mejora de los hábitats naturales, la vida silvestre y la biodiversidad.
11. Incremento de la biocapacidad del suelo natural, para garantizar más oxígeno, más retención del carbono y mayor control higrotérmico.

4º MEJORA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

12. Mejora de la calidad del aire, gracias al aumento de arbolado que es sumidero de CO₂.
13. Mejora de la calidad del agua (purificación del agua), con procesos naturales, bien de fitodepuración o mediante el filtrado natural de partículas en suspensión.
14. Reducción de los niveles de ruido; sobre todo, se reduce el ruido de baja frecuencia con el arbolado perenne.
15. Mejora y mantenimiento de los valores del suelo agrícola, gracias al aumento de la fertilidad del suelo.
16. Control de la erosión del suelo, gracias a la suma combinada de varios factores, mayor vegetación que ayuda a fijar el suelo, y mayor filtración por disminución de las escorrentías.

5º MEJORA DE LA SALUD Y EL BIENESTAR

17. Mejora de los valores estéticos y ornamentales de la ciudad, proporcionando un nuevo paisaje urbano más naturalizado.

18. Incremento de recursos para la práctica del deporte y el ocio, con múltiples actividades asociadas.
19. Incremento de los recursos para la contemplación y el bienestar espiritual, bajar el estrés urbano de toda la ciudadanía y establecer un nuevo contacto con la naturaleza.
20. Generación de recursos para la formación y la educación ambiental, sobre todo para la infancia.
21. Generación de recursos comunitarios (implicación de la ciudadanía), en múltiples actividades que conformen cohesión social en base a aficiones compartidas, competiciones deportivas, lúdicas, culturales, festivas, etc.
22. Incremento de sentimiento de pertenencia e identidad.
23. Agricultura urbana y producción de alimentos de proximidad, primero como elemento educativo, lúdico y recreativo, pero que puede convertirse a largo plazo en algo más estructurado y comercializable.

Ejemplos de infraestructuras verdes destacadas

Son ya numerosos los países que han empezado a diseñar y gestionar una red verde multiescalar y multiuso con el concepto de infraestructura verde y azul. Destacan el anillo verde dentro de la infraestructura urbana multifuncional de la localidad de Vitoria-Gasteiz en España, que ha cumplido 25 años en 2021 y que es el resultado de un dilatado proceso de incremento progresivo de la estructura de espacios verdes en sintonía con la población local y con el apoyo de diferentes instituciones y organismos (Unión Europea, 2009); la red verde de Hamburgo (Hamburgo, 1985), donde se combinan las áreas verdes con las azules en las escalas periurbanas y urbanas; el *East London Green Grid* y *all London Green Grid* (Mayor of London, 2012), donde se hace especial hincapié en los usos y en la jerarquización de los espacios verdes (parques regionales, metropolitanos, de distrito, locales y pequeños espacios abiertos parques de bolsillo y espacios lineales abiertos); el *Chicago wilderness green infrastructure vision* (Chicago Wilderness, 1994) y el *Portland, grey to green infrastructure* (City of Portland, 2008) donde, en ambos casos, la participación ciudadana ha sido decisiva para el éxito de la

implementación de la red. Otros ejemplos significativos son el Anillo Verde de Ontario (Ontario, 2005), siendo uno de los más grandes del mundo que sirve para la contención de la expansión de la ciudad de Toronto; el Anillo Verde de Ottawa (Ottawa, 2013), donde hubo una adquisición de terrenos con fondos nacionales para preservar las grandes reservas ecológicas del entorno de la ciudad, o el de Estocolmo (Estocolmo, 2018), donde se reutilizaron las áreas industriales abandonadas en la periferia para esta transformación en verde del territorio.

También en Iberoamérica aparecen redes verdes y azules de gran escala (Andrade, G. I., Remolina, F. y Wiesner, D., 2013), como en Buenos Aires, cuyo Plan de Acción contra el cambio climático de 2009 realizó un primer inventario de las zonas verdes; en 2011 en San Paulo, con un enfoque transversal basado en la prevención del cambio climático desde políticas públicas locales; en 2014 en Bogotá, con la capacitación de empresas del sector de la construcción para el desarrollo de tecnología y sistemas sostenibles para proyectos de infraestructuras verdes (Carrión, F. y Dammert, M., 2016).; en 2014, en Ciudad de México, con un enfoque transversal para la prevención de riesgos naturales, especialmente de inundaciones; en 2015 en Lima, con la estrategia de adaptación al cambio climático de la provincia de Lima; y en ese mismo año, en Río de Janeiro, con la elaboración de un inventario del sector agrícola y propuestas de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. De estos ejemplos de buenas prácticas, cabe destacar cómo la preocupación ambiental, relacionada con el cambio climático y con la prevención de los desastres naturales constituye los elementos motores para la mayor parte de estos planes, programas y estrategias (Silva R. *et al.*, 2017)

Infraestructura verde y azul en el valle de Guatiguará

Oportunidad

Se presenta parte del trabajo de consultoría entre la Universidad Santo Tomás y el estudio de arquitectura Moneo Brock realizado entre 2018 y 2020, que fue contratado por el Área Metropolitana de Bucaramanga y desarrollado por la propia Área Metropolitana de Bucaramanga, la Universidad Santo

Tomás y Moneo Brock, (2020), para el proyecto de nueva centralidad urbana en el Área Metropolitana de Bucaramanga (Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB, 2009). Se abordó el proyecto con una sólida base conceptual y documental que corroboró la extraordinaria oportunidad que brinda el territorio iberoamericano para el diseño de estas redes por diversos motivos (Andrade, G.; Remolina, F.; Wiesner, D. y Montenegro, F., 2014). El primer aspecto es la necesidad de pensar el desarrollo territorial futuro desde la matriz ecológica y ambiental, con la sensación de llegar todavía a tiempo de formular propuestas innovadoras y adecuadas para todos los sectores y agentes interesados, en el marco del desarrollo sustentable. En segundo lugar, por la imperiosa necesidad de reducir altísimos riesgos para la población local, que provocan desgraciadamente importantes pérdidas personales y materiales por el fenómeno de asentamientos informales y una deficiente planificación y gestión de los territorios. Y, en tercer lugar, por la urgente necesidad de revertir el modelo al uso, de urbanizar y sellar los valiosos suelos de los grandes valles de los ríos caudalosos, donde se atesora una enorme diversidad, riqueza ecológica, cultural y ambiental que ahora queda reforzada desde el concepto de los servicios ecosistémicos (Breen A., Giannotti E., Flores Molina M. y Vásquez A., 2020) detallados a continuación.

Con estas premisas y argumentaciones, las redes ambientales que se proponen en el Valle de Guatiguará de Bucaramanga, se enmarcan dentro del concepto de infraestructura verde de la UE (Unión Europea, 2010 y 2014) y de la sostenibilidad (Bettini, V.,1998). Con base en estos conceptos, se definen los siguientes objetivos:

- Diseñar un esquema de integración, de escalas territorial y urbana con base en los parques protegidos y corredores de los cauces de agua del territorio, el río de Oro, como gran protagonista. El agua es el vector clave de conexión, por eso se denomina infraestructura verde y azul.
- Proponer una clasificación de los elementos de la red viaria y del espacio público en las escalas urbanas, que pongan en relación las funciones de conexión motorizada y no motorizada, asignando a cada tipología unos criterios sobre prioridades de uso, velocidad, tipo de sección recomendable, etc., de forma que no se pongan en riesgo los valores intrín-

secos del valle por la movilidad y se reviertan los patrones de movilidad entre los núcleos de población del Área Metropolitana.

- Proponer micro-intervenciones a nivel local para resolver barreras y problemas de inclusión e integración social, avanzando unos criterios de diseño y una metodología de trabajo para su remodelación.

Se busca un verdadero desarrollo sustentable en el valle, con acciones adecuadas a cada suelo y a cada escala (Sukopp, H. y Werner, P., 1989; Hough, M., 1998).

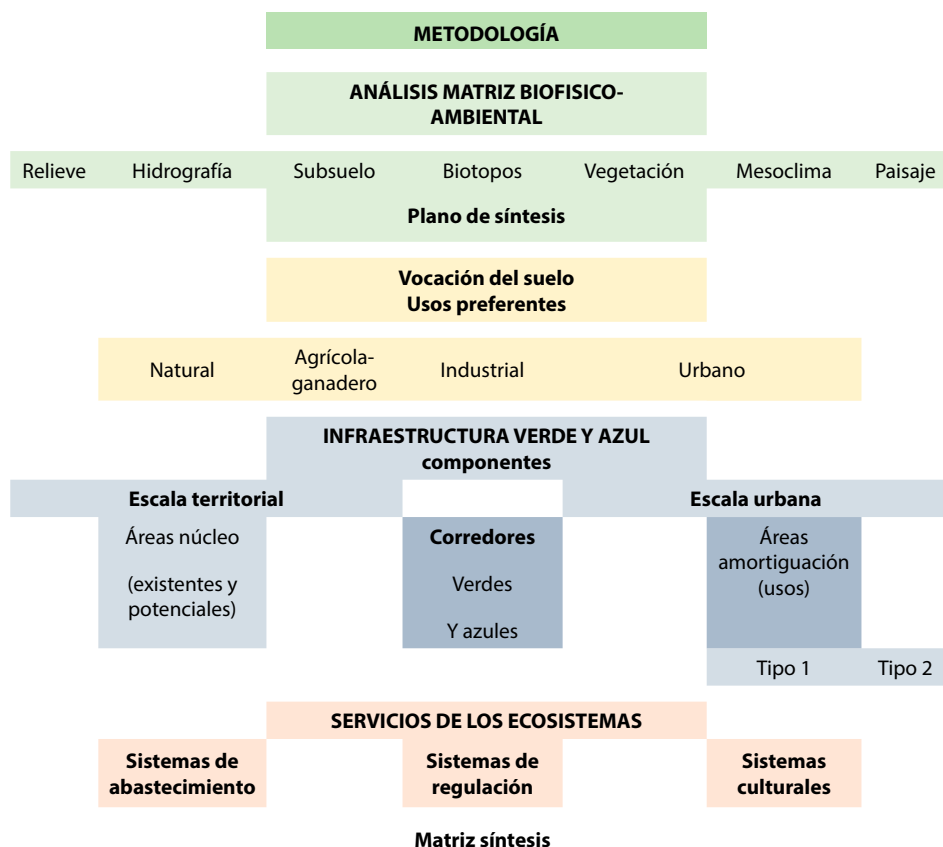
Método

La estructura metodológica del urbanismo bioclimático (Higueras, E., 2006) sigue siendo muy oportuna para afrontar una visión transversal, crítica y analítica de un lugar. Se parte del conocimiento de la matriz biofísica ambiental real del valle de Guatiguará mediante el análisis sectorial del relieve, el agua, el subsuelo, los biotopos, la vegetación, los condicionantes del mesoclima y el paisaje (Harg, I. Mc., 1967). Se destaca el estudio del mesoclima ya que, en un territorio de valle con diferencias de altitud tan relevantes, se puede hablar de situaciones muy diferenciadas de soleamiento, lluvia y viento en unas zonas y otras de este vasto territorio. También se subraya el estudio del paisaje como suma de factores y condicionantes antrópicos y naturales en lo que ahora se conoce como paisaje cultural, que deberá ser preservado, protegido y aumentado desde el diseño de la infraestructura verde y azul (Lynch, K., 1975).

Tras este paso de análisis sectorial es preciso establecer un plano de síntesis que nos ayude a determinar la vocación de cada suelo. Es decir, establecer, desde los condicionantes intrínsecos que caracterizan cada lugar, qué usos son los más recomendables y cuáles los más desaconsejados (Fariña, J., 1988; Frey, Y. H., 1999). Esta matriz de vocaciones del suelo, según uso, es una de las principales aportaciones de este método, desde el que se parte para seguidamente establecer la visión ideal del valle, que es una técnica de planificación estratégica muy utilizada para marcar un fin óptimo y equilibrado, de acuerdo con los principios del desarrollo sostenible, los Objetivos de Desarrollo de las Naciones Unidas (UN-ODS, 2016) y el bienestar de la población, buscando una armonía

entre el desarrollo de actividades antrópicas y los valores del medio en el que estas se desarrollarán (Higuera, E., 2009). Finalmente, se diseñará la infraestructura verde y azul, uniendo los nodos de ambas escalas (existentes y potenciales) mediante los corredores (verdes y azules), y estableciendo entre ambos las zonas de amortiguación con los usos más apropiados, de forma que esta sea una estructura sostenida y progresivamente creciente en armonía con todas las actividades que se van a implantar en el valle (Girardet, H., 2001). La aportación cualitativa y cuantitativa de los servicios de los ecosistemas sirve para evaluar el alcance positivo de esta propuesta interescalar sobre el valle (Seto, K., Parnel, S. y Elmqvist, T., 2013). La siguiente tabla resume todos estos pasos:

Tabla 1. Esquema metodológico para el conocimiento del lugar, para determinar la vocación del suelo y desde ahí establecer los componentes de la infraestructura verde y azul, apoyada por los servicios ecosistémicos que nos brindan



Situación actual del valle

El Área Metropolitana de Bucaramanga (región de Santander, Colombia) está compuesta por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta y Girón, y se ubica en el valle del Río de Oro. En este contexto, el municipio de Bucaramanga corresponde a la meseta homónima, situada en una altitud de 959 msnm. Al occidente de esta meseta, se encuentra el cañón del río de Oro, con corrientes de agua intermitentes que dan al territorio una morfología dendrítica. Los ríos principales de Bucaramanga son el río de Oro y río Suratá, y las quebradas de La Flora, Tona, La Iglesia, Quebrada Seca, Cacique, El Horno, San Isidro, Las Navas, La Rosita y Bucaramanga (CDMB, 2009). Los dos ríos principales desembocan al norte de la ciudad en el Río Lebrija, que a su vez es afluente del Río Magdalena. El río de Oro, por tanto, es uno de los ríos más importantes que atraviesan tanto la ciudad de Bucaramanga como su área metropolitana. En la zona de Piedecuesta, desembocan en este río la quebrada Grande, la quebrada Suratá y el Río Lato. Los suelos, desde el punto de vista agrológico, se pueden dividir en dos grupos: los primeros, al no tener peligro de erosión, son propicios para el cultivo de gran variedad

Figura 1. Esquema territorial a partir de vista aérea de GoogleEarth incluyendo los principales elementos estructurantes del paisaje del Área Metropolitana de Bucaramanga



Fuente: Elaboración propia, 2019.

de productos y el uso para una ganadería basada en criterios sostenibles, como rotación de potreros. La otra clase de suelos tiene una alta potencialidad erosiva; por esta razón, presenta baja fertilidad y una capa de fertilidad superficial, que en algunas situaciones es casi nula (CDMB, 2009).

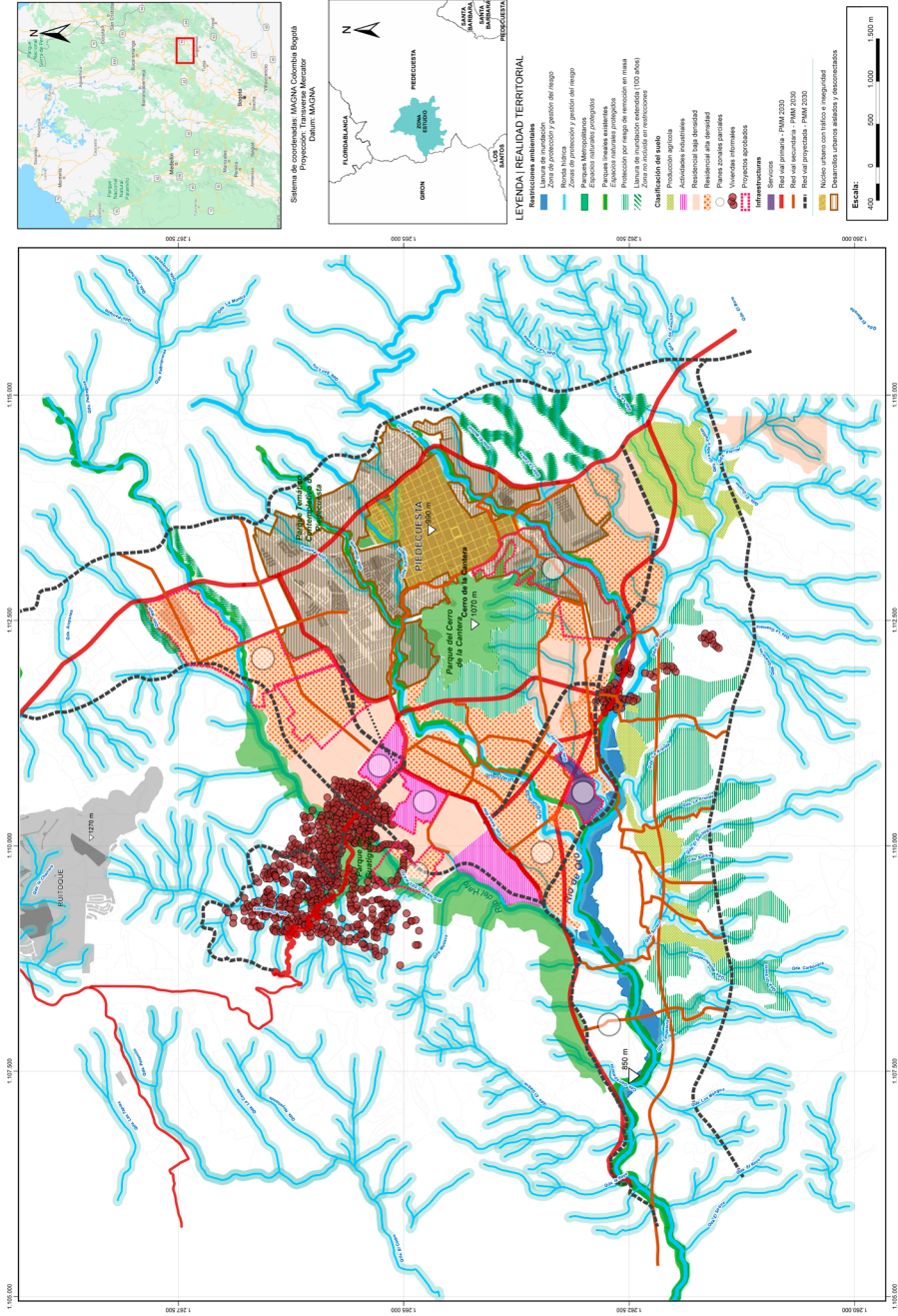
En el valle existen diferentes figuras de planeamiento territorial y municipal, en ocasiones aparecen directrices y objetivos que pueden ser asumidos directamente en la propuesta de la infraestructura verde y azul del valle. En otros casos, se evidencia una ausencia y divergencia que será necesario subsanar. Los documentos institucionales existentes para la regulación y ordenación del valle son los siguientes:

- *Plan Integral de Desarrollo Metropolitano 2016-2026 (PIDM)*, en el que se determina la sostenibilidad ambiental y protección de los recursos naturales, junto con aspectos de equidad e inclusión social de forma general.
- *Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial–Metropolitan 2018-2048 (PEMOT)*, se trata de un plan de desarrollo sostenible promovido por las Naciones Unidas, modelo que propuso el ecólogo ambiental Salvador Rueda sobre “Metabolismo y la Complejidad Urbana”, que constituye la base de trabajo para definir las bases teórico-técnicas con carácter sistémico e integrado.
- *Planes de Ordenamiento Territorial (POTs)* de los municipios en el valle. En concreto, se han analizado los POT de los municipios de Girón y Piedecuesta, por ser lo más próximos a la zona del valle más fértil.

Analizados pormenorizadamente estos documentos se concluye que, en algunos de ellos, el PEMOT y los POT aparecen epígrafes y objetivos en la línea del desarrollo sustentable, el equilibrio ambiental y la búsqueda de un dinamismo apropiado entre los valores extrínsecos e intrínsecos de este valle; sin embargo, todas estas buenas intenciones no se plasman en acciones concretas, líneas de trabajo prioritarias u ordenaciones vinculantes o determinantes que puedan ser aplicadas de forma efectiva para conseguir estos objetivos.

Existen importantes presiones a nivel urbanístico sobre el valle. Por un lado, hay una invasión de viviendas informales asentadas en una de las

Figura 2. Situación actual de valle de Guatiguará. En rojo intenso, las viviendas informales en la quebrada del arroyo. En violeta, los nuevos suelos industriales propuestos, en la llanura de inundación y una de las zonas más fértil de valle. En naranja, los nuevos suelos residenciales discontinuos respecto a la localidad de Piedecuesta (en pardo al noreste) y tras la zona verde protegida de Ruitoque (en verde en el medio del plano)



Fuente: Elaboración propia (2019), a partir de la documentación de los planes territoriales del Área Metropolitana de Bucaramanga.

quebradas hacia el río de Oro, que periódicamente son arrastradas, literalmente, por la corriente provocando importantes pérdidas materiales y humanas. En segundo lugar, el Gobierno Federal colombiano, ha propuesto un nuevo desarrollo residencial con bloques de vivienda colectiva de 4-5 plantas en la parte del valle más fértil, alejada de la trama urbana de la ciudad de Piedecuesta al noreste, que ocasionaría importantes disfuncionalidades ambientales, ecológicas, agrícolas, culturales y sociales.

El método de análisis sectorial por capas de la matriz físico-ambiental ayudará al conocimiento intrínseco de los valores de este territorio, de forma que las zonas más frágiles puedan ser preservadas y con usos adecuados a su capacidad de carga.

Propuesta de infraestructura verde y azul

El valle de Guatiguará merece una reflexión multiescalar: “es importante, cuando se discute la economía ecológica de las ciudades, especificar claramente la escala en la cual se miden los impactos” (Silva R. *et al.*, 2017). En este sentido, la oportunidad de la escala territorial del Área Metropolitana de Bucaramanga debe visualizarse como una excelente oportunidad de mitigar los impactos más negativos fuera de las zonas más pobladas, y así establecer un nuevo equilibrio dinámico ecológico y económico entre las nuevas actividades propuestas y su localización espacial (Aymonino, C., 1972). Además, como señalaba Lynch “las ciudades son producto del tiempo, son los moldes en los cuales las vidas de los hombres se han enfriado y congelado dando lugar, por medio del arte, a formas duraderas, a momentos que de otro modo se desvanecerían al morir y no dejarían tras de sí posibilidades de renovación o de mayor participación” (Lynch, K., 1975). “En la ciudad, las fuerzas e influencias externas se mezclan con las locales: sus conflictos no son menos significativos que sus armonías. Y aquí, a través de la concentración de los medios de intercambio en el mercado y los lugares de encuentro, aparecen espontáneamente modos de vida alternativos” (López de Lucio, R., 1993). En el siglo XXI, aprovecharemos esta gran singularidad territorial y social del Área Metropolitana de Bucaramanga, como un momento clave para reflexionar y dibujar una nueva armonía territorial.

El territorio objeto de este estudio se caracteriza por un mosaico de usos industriales-urbano-agrarios que han colonizado un paisaje de calidad y del que todavía pueden quedar ecosistemas de interés. La recuperación de los paisajes más valiosos, además de su interés intrínseco, puede tener además otras dos consecuencias de gran relevancia:

- Por un lado, la relocalización de las poblaciones y asentamientos informales en alto riesgo por corrimiento de laderas, zonas de alta erosión potencial, etc. (Vásquez A., Devoto C., Giannotti E. y Velásquez P., 2016).
- Por otro lado, el establecimiento de zonas de amortiguación por inundación de los ríos principales, y evitar riesgos futuros ante una amenaza real de incremento de caudales derivado del Cambio Climático (Vásquez A., Giannotti E., Galdámez E., Velásquez P., Devoto C., 2019).

Estos dos objetivos se materializan en una doble estructura de espacios conectores: en cotas altas (altitud por encima de la cota 1 000 m) que conforman el sistema de divisorias-cumbres. Y en contraposición, la recuperación de la red hidrográfica de ríos, arroyos y quebradas (en las partes de menor altitud), buscando la continuidad espacial. Es decir, se propone la estratificación de usos según altitud, para conformar espacios naturales de continuidad en cumbres y en fondos de valle, gracias a unos objetivos específicos (AA. VV., 2018) que se detallan a continuación:

- Conservar, potenciar y restaurar la conectividad ecológica entre los espacios naturales, también hacia los territorios colindantes. Extender la continuidad también hasta lo local, desde las grandes quebradas de las cordilleras hasta el río de Oro y su red principal de afluentes y arroyos.
- Evitar los efectos de la fragmentación territorial producida por los asentamientos humanos y las infraestructuras “grises”, mediante los nuevos corredores verdes y azules (preservación de la escorrentía superficial).
- Contribuir a la resiliencia del territorio reduciendo los riesgos o los daños ante catástrofes naturales o de origen antrópico, incluido el cam-

bio climático, estableciendo que la llanura de inundación del río de Oro sea la zona de amortiguación, con usos sólo aptos para agricultura.

- Promover la agricultura ecológica y los medios de producción cercanos, valorar la labor de la población rural en la conservación y gestión de los ecosistemas, y mejorar la calidad de vida, gracias a la denominación de productos locales del valle (Ayuntamiento de Barcelona, 2013).
- Favorecer hábitos saludables de alimentación, fomentar la suficiencia y seguridad alimentaria, y el abastecimiento de proximidad de Piedecuesta, Girón, Floridablanca y otros núcleos poblacionales.
- Mejorar la salud y el bienestar de la población reduciendo la contaminación del aire y del ruido, disminuyendo el riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la exposición a estos factores contaminantes, y facilitando la práctica de la actividad física y la mejora del estado emocional de las personas, gracias a esta nueva conexión entre los espacios urbanos y la conexión con el valle y el río de Oro.
- Contribuir a preservar el paisaje y favorecer el tratamiento paisajístico de entornos especialmente sensibles (Higuera, E., 2006). El valle de Guatiguará cuenta con un enorme potencial, con valiosos paisajes, y sobre todo, cuenta con servicios ecosistémicos culturales que deben ponerse en valor.
- Poner en valor el potencial económico y generador de empleo de las soluciones basadas en la naturaleza, por su alta rentabilidad económica, social y medioambiental y, por suponer, un nicho de investigación, mercado y empleo, sin olvidar el atractivo turístico y preservación de entornos de interés cultural que ofrece la infraestructura verde y azul en un valle como éste.

La determinación de la vocación del suelo

El análisis sectorial de los diferentes condicionantes que hay en un lugar sólo tiene el sentido operativo de ir conociendo progresivamente toda la complejidad de un territorio. Pero, no hay que olvidar que estos análisis parciales deben conducir a una “superposición de capas” que posibiliten

un conocimiento holístico de la realidad en la que se trabaja (Harg, I. Mc. 1967). Con este mapa resultante, se pueden establecer las conclusiones determinantes que conducirán a la propuesta. De cada uno de los planos sectoriales realizados, se exponen sus principales determinaciones que ayudarán a conocer la vocación del suelo:

1. *Relieve*. El área metropolitana de Bucaramanga presenta un relieve abrupto, configurado por estructuras hídricas a lo largo del tiempo que dividen cuencas hidrográficas, mesetas y montañas de gran altitud situadas en el Oriente y el Sur del ámbito de trabajo. Cuenta con grandes pendientes en los cerros y llanuras junto a los cursos fluviales, con diferencias de altitud muy significativas.
2. *Hidrografía superficial*. Nos encontramos con importantes cauces de agua, Río de Oro y sus afluentes y múltiples quebradas que configuran una red hidrográfica de textura fina, con afluentes con gran pendiente, lo que conlleva a una erosión potencial hídrica alta de los cerros.
3. *Mesoclima* con temperaturas agradables, con periodos cálidos y alta necesidad de ventilación como estrategia bioclimática básica, tanto en la escala urbana como para las edificaciones. La existencia de vientos montaña-valle, que debe ser considerada para el bienestar de la población evitando las obstrucciones al viento en barlovento.
4. *Subsuelo* muy diferenciado entre zonas de valle y zonas de crestas y mesetas.
5. *Vegetación* valiosa y con gran potencial, por las condiciones del subsuelo y las favorables condiciones climáticas y de humedad. Se trata de un valle muy fértil, tanto para las actividades agrícolas como para tener vegetación asociada al microclima local, al paisaje y a las actividades recreativas de la población local o visitante.
6. *Paisaje* extraordinario en su situación actual y con grandes potencialidades de regeneración futura, para ser atractor de turismo de naturaleza y ocio en variadas actividades y localizaciones.

El plano de síntesis de valores ambientales intrínsecos del territorio posibilita la visualización de áreas en las cuales la superposición de va-

lores queda muy determinada en las zonas del valle del río de Oro. Las matrices multivariantes que acompañaron estos análisis fueron las siguientes: matriz de unidades de usos naturales, matriz preferente para usos del suelo agrícolas-ganaderos, matriz preferente para la localización de usos industriales y matriz de vocación de suelo para usos urbanos residenciales. Se detallan las variables de los planos anteriores que determinan los suelos con estas preferencias al objeto de establecer la vocación más idónea para cada suelo, y desde ésta poder asignar usos prioritarios, recomendados o desaconsejados en el escenario ideal, determinando los nodos, corredores y áreas de amortiguación (clasificadas en dos tipos: tipo 1 y tipo 2) que logren alcanzar los objetivos de conexión verde y azul que se persiguen.

En total, se diferencian cuatro tipos de suelo, los que tendrán una vocación preferente de usos naturales, los de usos agrícolas-ganaderos y finalmente los industriales. La determinación de esta vocación intrínseca se establece mediante el análisis superpuesto de las capas analizadas, con las siguientes pautas:

- *Zona de vocación preferente. Usos naturales:* Se configura a partir de las zonas y espacios con cualidades intrínsecas suficientes para ser considerados como espacios valiosos, con biodiversidad, con identidad de paisaje o que potencialmente los pudieran tener en un corto plazo.
- *Zona de vocación preferente. Usos agrícolas y ganaderos:* Estos suelos serán aquellas zonas y espacios con cualidades intrínsecas suficientes para tener un buen rendimiento agrícola o ganadero o que potencialmente pudieran tenerlo por tener unas cualidades apropiadas para estos usos.
- *Zona de vocación preferente. Usos industriales:* Seguidamente, la vocación industrial irá a aquellas zonas y espacios con cualidades intrínsecas suficientes para ser considerados como zonas para actividades industriales de bajo impacto o que potencialmente pudieran serlo.
- *Zona de vocación preferente. Usos urbanos residenciales:* El último tipo de vocaciones quedará determinado por zonas y espacios con

cualidades intrínsecas suficientes para poder albergar zonas residenciales, equipamientos, dotaciones, espacios públicos, etc., o que potencialmente pudieran tenerlos, siempre en contigüidad con las poblaciones existentes.

Se resumen, en la tabla 2, las condiciones necesarias para cada uno de estos usos, enumerados anteriormente. En esta tabla puede observarse que el uso natural es el que tiene mayor número de variables, y que este sistema permite esta discriminación natural entre la vocación de unos usos y otros.

Estructura territorial propuesta

El enfoque territorial y espacial, en las intervenciones respecto a las zonas verdes, es prometedor para avanzar hacia la integración de los pilares del desarrollo y promover modelos de crecimiento urbano más sostenibles (ONU, 2012). En este sentido, los criterios medioambientales vienen a sumarse como un vector más en el componente de fuerzas resultantes final. Se trata de un vector que tiene gran importancia, ya que está directamente relacionado con la calidad de vida de sus habitantes y con establecer los valores intrínsecos del territorio (Higueras, E., 2006). En la red de infraestructura verde y azul, es evidente el papel de la red hídrica como vector estructurante del valle de Guatiguará.

La conexión verde tiene las siguientes bases de partida: (i) Delimitación de la infraestructura azul del río principal y de sus afluentes y quebradas, buscando una discriminación y jerarquía entre todos ellos, para seleccionar aquellos cauces que reúnan las condiciones más naturalizadas (o menos antropizadas) y con mayores posibilidades de recuperación. (ii) Determinación de las zonas de riesgo hídrico-ambiental, por la presencia de la llanura de inundación de los cauces de agua principales en un corto plazo, a los que debe sumarse la llanura de inundación de mayor alcance ante la amenaza del cambio climático. Siguiendo la clasificación de componentes de la infraestructura verde que establece el documento de bases de la Estrategia Estatal Española. Se proponen los siguientes elementos, que aparecerán doblados en la escala territorial y la escala urbana, ya que el propósito

final de una infraestructura verde y azul es establecer una continuidad espacial y real entre ambas escalas. Así, se tienen los siguientes componentes (BOE, 2021):

- *Áreas núcleo.* Serán los espacios naturales actualmente protegidos, los montes preservados, los parques metropolitanos y todos aquellos que se vayan a proteger en el corto-medio plazo por sus condicionantes intrínsecos. En la escala urbana serán los parques urbanos, los peri-urbanos y la red de espacios libres estructurante de la ciudad.
- *Corredores.* Constituidos por la red hídrica superficial del río principal y de todos sus afluentes principales, a los que se sumarán la red de quebradas con mayor erosión hídrica del territorio. También las riberas y las llanuras de inundación formarán los nuevos conectores. En la escala urbana, serán los bulevares, las calles arboladas, los parques lineales, las riberas de los ríos que atraviesan las zonas urbanas y las calles peatonales.
- *Áreas de amortiguación.* Aparecerán dos áreas de tipo 1 y tipo 2. La primera avocada a los espacios agrarios, ganaderos y agroparques, que producirán servicios ecosistémicos relacionados con los servicios de abastecimiento y regulación. Por otra parte, la segunda albergará espacios con usos más antrópicos, industriales de bajo impacto, terciarios, y residencial de baja densidad que ayudarán a resolver una configuración paisajística de los bordes urbanos de todas las ciudades existentes.

La siguiente figura muestra la combinación interescalar de estos tres componentes desde las escalas territorial y urbana. Las áreas núcleo corresponde a los parques metropolitanos, los espacios protegidos, las áreas de quebradas con pendientes superiores al 16% y las nuevas áreas propuestas de protección que actuarán como elementos centrales y estructurantes, que serán conectados por los corredores y complementados con los usos acordes en las zonas de amortiguación. Los corredores los conforman la red de agua superficial completa (ríos, arroyos, barrancos y vaguadas), los parques lineales, las áreas de inundación (que son zonas de servidumbre del río)

Tabla 2. Establecimiento de la vocación de cada suelo en el valle de Guatiguará desde los análisis sectoriales del territorio

VOCACIÓN PREFERENTE USOS					
		NATURA- LES	AGRICOLA- GANADEROS	INDUSTRIALES	URBANOS
Plano	Características	Variables	Variables	Variables	Variables
Hipsométrico	Zonas baja altitud	-	SÍ	SÍ	SÍ
	Zonas de alta altitud	SÍ	-	-	-
	Crestas	SÍ	-	-	-
Clinométrico	Zonas de llanuras	-	SÍ	SÍ	SÍ
	Zonas moderadas	-	SÍ	SÍ	SÍ
	Zonas abruptas	SÍ	-	-	-
Red hídrica superficial	Ríos y arroyos	SÍ	-	-	-
	Quebradas	SÍ	-	-	-
	Barrancos	SÍ	-	-	-
Subsuelo	Buena capacidad portante	-	-	SÍ	SÍ
	Baja capacidad portante	-	SÍ	SÍ	-
	Suelos permeables	SÍ	-	-	-
Vegetación	Arbolado porte caduco	SÍ	-	-	-
	Arbolado porte perenne	SÍ	-	-	-
	Arbustos y matorrales	-	-	SÍ	SÍ
	Cultivos de regadío	SÍ	SÍ	-	-
	Cultivos de secano	-	SÍ	-	SÍ
Espacios protegidos	Áreas protegidas	SÍ	-	-	-
	Corredores verdes	SÍ	-	-	-
Red viaria principal	Red viaria principal	-	-	SÍ	-
	Red viaria local	-	-	SÍ	SÍ
	Red de caminos y senderos	SÍ	-	-	SÍ
Paisaje	Zonas protegidas por paisaje	SÍ	-	-	-
	Solanas	-	SÍ	SÍ	SÍ
	Umbrías	-	-	SÍ	-
Fragilidad paisaje	Zonas llanas + solanas + ausencia de vegetación	SÍ	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2019.

complementadas por la propuesta de nuevas áreas lineales de protección de las riberas de los cauces de agua, y por los bulevares y las calles verdes peatonales en la escala urbana. El sistema propuesto se completa con las áreas de amortiguación, que se organizan en dos grandes categorías, las de usos recomendados y exclusivos del sector primario y las de los usos del sector secundario y terciario y de baja densidad residencial.

Tabla 3. Componentes de la infraestructura verde y azul en las dos escalas, la territorial y la urbana

DETERMINACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE Y AZUL				
COMPONENTES	ESCALAS			
	Escala territorial		Escala urbana	
	existentes	propuestos	existentes	propuestos
Áreas núcleo	Espacios protegidos		Parques	
	Montes preservados	Montes potencialmente valiosos	Periurbanos	Potencialmente valiosos
	Parques metropolitanos		Espacios libres	
Corredores	Ríos		Bulevares	
	Arroyos		Calles verdes	
	Quebradas con alta erosión potencial ($p > 16\%$)		Riberas urbanas	
	Riberas		Parques lineales	
	Llanura de inundación 100 años		Calles peatonales	
	Llanura inundación frente al cambio climático		Calles verdes	
Áreas de amortiguación	Tipo 1. Zonas Amortiguación usos sector primario	Agroganadería Innovación Productos denominación origen		Huertos periurbanos
	Tipo 2. Zonas Amortiguación usos sector secundario y terciario. Residencial	Agroindustria Productos manufacturados		Parques llanura de inundación

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Respuesta comarcal

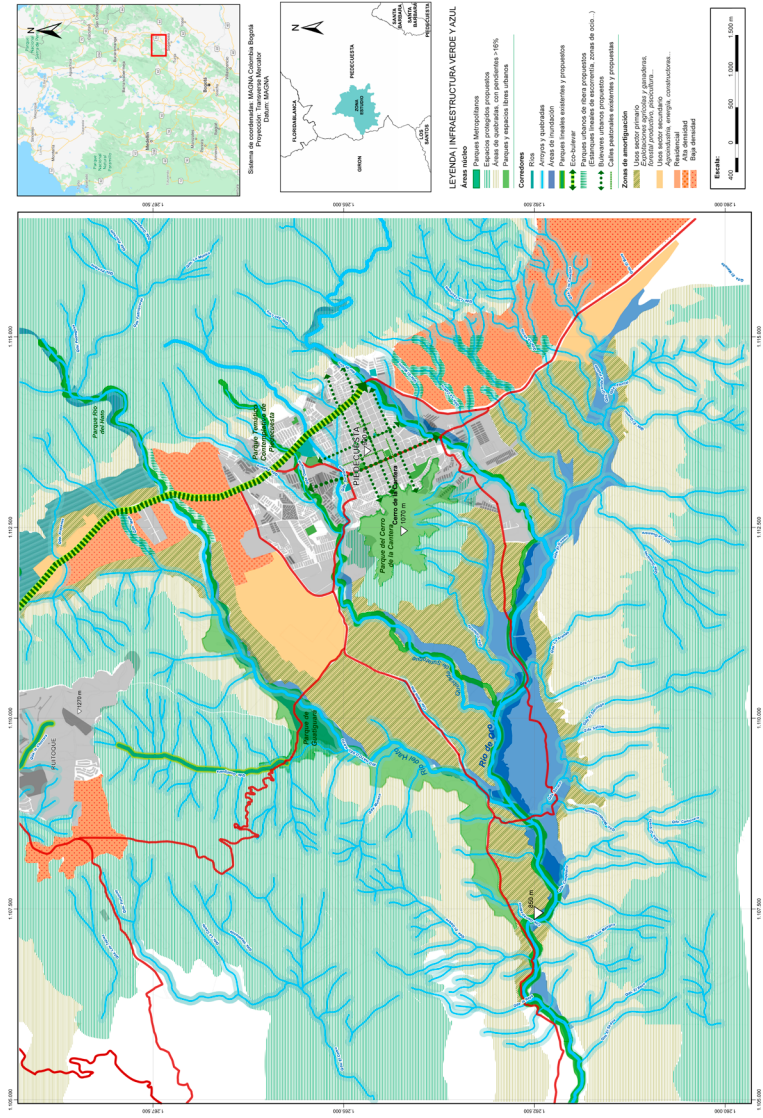
La estrategia sobre el valle de Guatiguará incluida en esta respuesta regional de conexión urbana y territorial, sirve para responder a las necesidades de la localidad de Piedecuesta, situada al noreste con el desarrollo sostenible del valle, y con un crecimiento denso en la ciudad existente que absorba las viviendas informales que hay en las laderas y que se encuentran en un alto riesgo para la población. La siguiente figura muestra la posible ampliación del sector oeste de la región, donde se resuelven gracias a la infraestructura verde y azul propuesta, los riesgos existentes relacionados con la alta erosión y la remoción en masa y la contaminación de los cursos de agua, y se logra un crecimiento respetuoso con la topografía existente.

Servicios de los ecosistemas que brinda la infraestructura verde y azul

El concepto de *servicios ecosistémicos* surge del movimiento ambientalista de Estados Unidos en la década del 1970, pero también de la conceptualización creciente de la naturaleza como conjuntos de sistemas integrados. El movimiento denunciaba el uso indiscriminado de los recursos naturales, la contaminación del medio ambiente, la deforestación de bosques, la reducción de la capa de ozono, el colapso de pesquerías de especies pelágicas y el cambio en el clima (Clavers, I., 1982).

En esta línea, el concepto de servicios ecosistémicos se refuerza con los postulados de Odum, quien sostiene que “el entendimiento de la sucesión ecológica proporciona las bases para resolver el conflicto del ser humano con la naturaleza” (Seto, K., Parnel, S. y Elmqvist, T., 2013). Según los autores, la sucesión ecológica conlleva al desarrollo de los ecosistemas, generándose un paralelismo entre la biología del crecimiento de los organismos y el desarrollo de las actividades humanas. Con las investigaciones desarrolladas en los años 1983, se afianza el concepto en la idea de que los servicios ecosistémicos (en adelante, SSEE) son las condiciones y procesos que sostienen la vida humana y que sus beneficios van en directa relación con el bienestar de la humanidad y que existe un capital natural que debe ser conservado, como base productiva de la sociedad (Unión Europea, 2010).

Figura 3. Propuesta de infraestructura verde y azul en el valle de Guatiguará, con la localidad de Piedecuesta al Noroeste en gris. Nodos en verde. Corredores en azul, por la red hídrica superficial y zonas de amortiguación en rallado para usos de innovación agroindustriales no contaminantes. En naranja, suelos residenciales de expansión propuesto en continuidad con las zonas urbanas existentes y con el transporte público



Fuente: Elaboración propia, 2019.

Los trabajos de investigación que trazaron el camino conceptual de los servicios ecosistémicos. Se centran en la relación del ser humano, el uso y los beneficios derivados de los ecosistemas. “*What are ecosystem services?*” en “*Nature’s services: societal dependence on natural ecosystems*” de Gretchen, se abre la posibilidad de definir el concepto, agruparlo, detallarlo e identificarlo, según biotopos y componentes ecosistémicos, reflexionando sobre la evaluación económica de los mismos. Otros abren la discusión del rol que tienen los ecosistemas en el mantenimiento de los sistemas de soporte de la vida en el planeta y su relación directa o indirecta con el bienestar humano, calculando el valor económico de servicios ecosistémicos en distintos biotopos (Unión Europea, 2010). A partir del año 2000, todas estas reflexiones y contribuciones se integran y asientan en un nivel local, proyectando que los mismos ciudadanos internalicen la valoración de los Bienes y Servicios Ecosistémicos (Unión Europea, 2010). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM), una iniciativa de las Naciones Unidas, propone evaluar en distintas partes del planeta los servicios ecosistémicos y sus implicaciones sobre la población, definiendo un concepto más operacional, sosteniendo que “los Servicios Ecosistémicos son los Beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, con el objeto de ser entendidos por la población y autoridades decisorias” (Ecosystem M., 2005). En los años siguientes, las investigaciones y las prácticas están implicadas con la sociedad, con el disfrute directo de los beneficios y con la gestión ambiental del concepto, todo ello impulsado por el rol que juegan las instituciones, el valor social y la gobernanza ambiental sobre los SSEE (UN-HABITAT, 2012).

A su vez, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) explica que la agricultura, la ganadería, la actividad forestal y la pesca son sectores beneficiados por los servicios ecosistémicos del medio natural y que, asimismo, estos “servicios ecosistémicos” (ONU, 2016) se pueden calificar con el fin de poder tener conocimiento de las verdaderas aportaciones que mantiene cada uno de los elementos que conforman los cuatro grupos que se explicarán a continuación:

Servicios de abastecimiento

Son los servicios materiales que se obtienen de la naturaleza, por ejemplo, los alimentos (todos los ecosistemas proporcionan condiciones climáticas para el cultivo y recolección, caza o la cosecha de alimentos), materias primas (la madera, los biocombustibles, fibras de especies vegetales y animales cultivadas o silvestres), agua dulce (los ecosistemas suministran y almacenan el agua dulce, misma que es fundamental para la vida), recursos medicinales. Algunos de estos materiales se pueden comercializar en mercados o ser impulsores de una empresa, pero, asimismo, en el campo, familias de bajos recursos dependen de estos servicios para subsistir, y es en este caso que el valor de estos recursos tienen mucho más valor, que lo que pueden llegar a costar en cualquier mercado (ONU, 2016; FAO, 2020)

En el Valle de Guatimar, el abastecimiento derivado de la propuesta será de alimentos (cacao, pitahaya, limón Tahilt, junto con ganadería, pesca, agroforestal y apicultura), agua dulce (para el consumo de las personas, el riego y el sector industrial), materias primarias bióticas (cuero, madera, celulosa, fibras textiles y compost), medicinas naturales y energía renovables (eólica, solar y biomasa principalmente). La localización de este servicio de abastecimiento ecosistémico está en el valle, en las riberas del río, la llanura de inundación y la zona hortícola asociada a la misma.

Servicios de regulación

Los servicios de regulación son aquellos que ayudan al mantenimiento de la calidad del aire y clima y del suelo (influyen en el clima local, por ejemplo, los árboles con la sombra; los bosques influyen en las precipitaciones, además de darnos una buena calidad de aire), secuestro y almacenamiento de carbono (los ecosistemas tienen la capacidad de purificar el aire, es decir, almacenan los gases de efecto invernadero) y la moderación de fenómenos extremos (los organismos y ecosistemas crean amortiguaciones contra los fenómenos naturales). Por ejemplo, inundaciones, tormentas, tsunamis, avalanchas, desprendimientos de tierras y sequías, tratamiento de agua residuales, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo (la cubierta vegetal previene la erosión del suelo y garantiza la fertilidad del suelo mediante procesos biológicos naturales como la fijación del nitrógeno), control de enfermedades y biológico de plagas, regulación de flujos de

agua (la regulación de los flujos de agua es un servicio clave proporcionado por la cobertura y la configuración del suelo), la polinización de algunos cultivos. Estos beneficios que recibimos de estos servicios, por lo general, son abstractos, es decir, son invisibles, y cuando estos ecosistemas son intervenidos o se dañan, en la mayoría de ocasiones son imposibles de recuperar (ONU, 2016; FAO, 2020).

La infraestructura verde y azul propuesta sobre el valle tiene los servicios de regulación ecosistémicos asociados al ciclo del agua (gracias al almacenamiento de agua en los acuíferos y la red hídrica superficial, que gracias a una alta precipitación mantiene al Valle de Guatiguará con un equilibrio dinámico respecto al agua). Asociado y complementando al ciclo hidrológico, aparecerán los sistemas de depuración de las aguas residuales y el control del agua de escorrentía en zonas urbanas gracias a acabados superficiales más permeables. También son servicios de regulación los que se proponen para mejorar la calidad del aire, el almacenamiento de carbono en toda la nueva vegetación en corredores, zonas de amortiguación y ampliación de zonas verdes protegidas, que además ayudarán al control de la erosión potencial en las márgenes de los ríos y a la protección de las quebradas y barrancos. Otras acciones son la polinización gracias a los hábitats diversos y actividad agrícola propuesta en todo el valle, el control de las inundaciones y la reducción del riesgo de remoción en masa en las laderas, gracias a suelos más permeables y a la nueva vegetación. Todo esto conllevará una regulación del microclima, mejorando las condiciones de bienestar de la población.

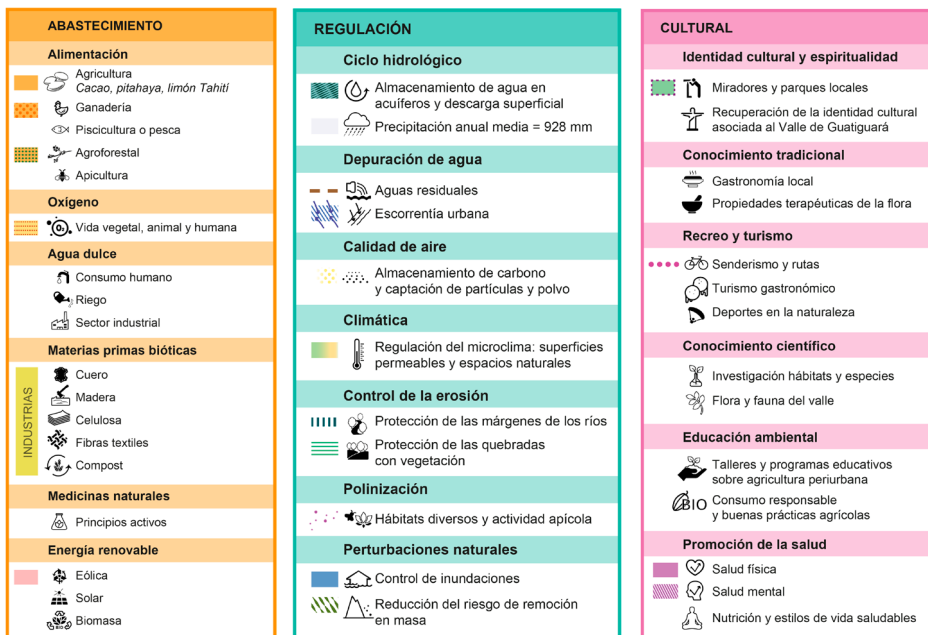
Servicios culturales

Los servicios culturales son aquellos beneficios no materiales que recibimos de los ecosistemas. Entre ellos, tenemos las actividades de recreo y salud mental o física (las oportunidades recreativas basadas en la naturaleza desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la salud mental y física), turismo (el disfrute de la naturaleza atrae mundialmente a millones de viajeros), apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño (los animales, las plantas y los ecosistemas han sido fuente de inspiración de gran parte de nuestro arte, cultura y diseño), experiencias espirituales y sentimiento de pertenencia (la naturaleza es un elemento común en la

mayoría de las principales religiones). A este grupo de servicios culturales, en algunos textos, se les asocia con los servicios de abastecimiento, pues tienen una estrecha relación como, por ejemplo, la pesca, que además de ser un servicio de abastecimiento, también puede ser tomada como una experiencia cultural o de deleite o recreo (AA. VV., 2016; FAO, 2020).

Los servicios culturales propuestos en el Valle de Guatiguará persiguen la promoción de la salud de las personas (salud física, mental e incremento de los estilos de vida saludables de la población), el conocimiento científico de la flora y fauna del valle para investigadores, educadores y toda la población; la disposición de actividades de recreo y turismo (con el trazado de una nueva red de senderos y rutas peatonales y ciclistas por todo el valle, la creación de un turismo gastronómico y deportes asociados al aire libre con la naturaleza). No se puede olvidar la educación ambiental con talleres y programas educativos sobre agricultura periurbana y el incentivo del consumo responsable y las buenas prácticas agrícolas, con apoyo a la gastrono-

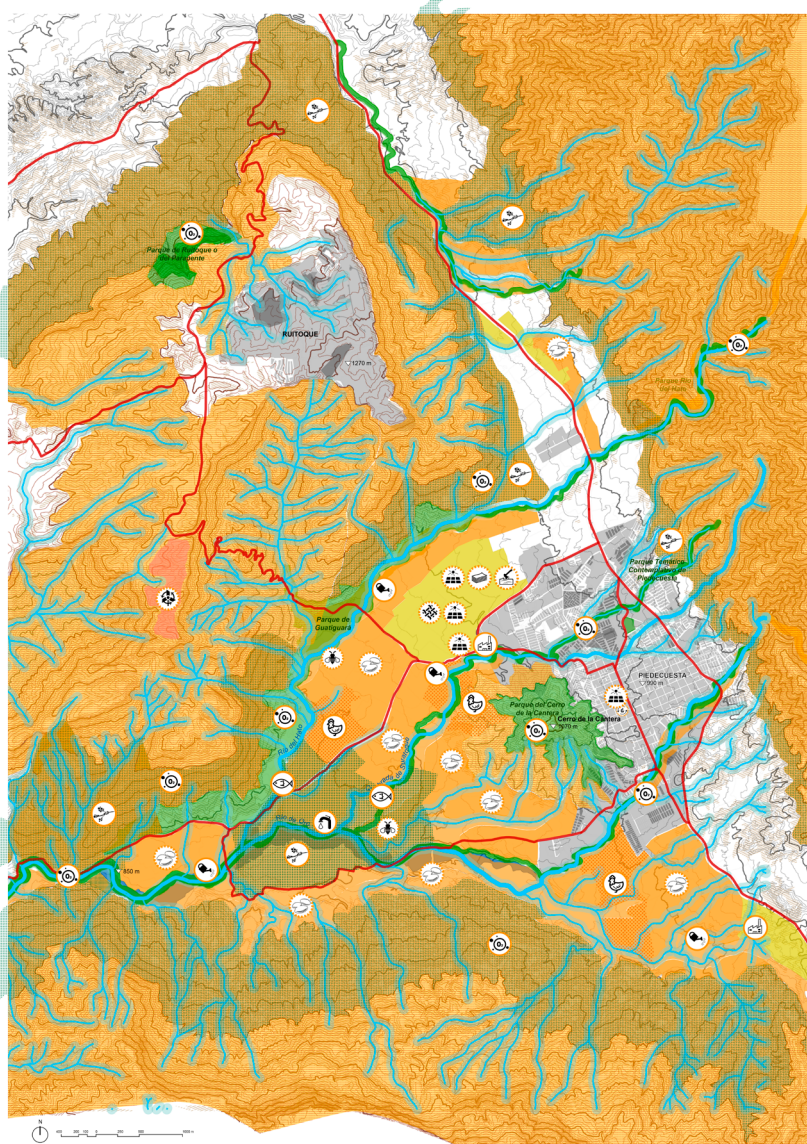
Figura 4. Servicios ecosistémicos propuestos en la infraestructura verde y azul del valle de Guatiguará



Fuente: Elaboración propia (2019).

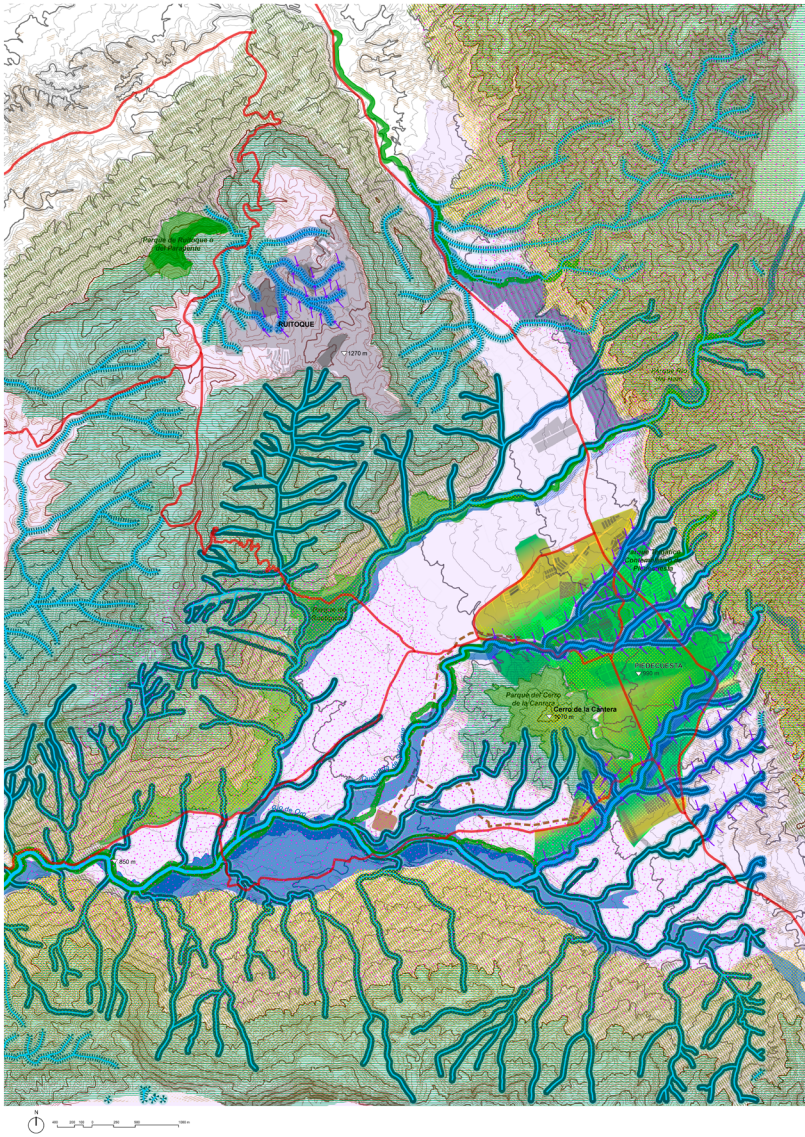
Figura 4.1. Servicios ecosistémicos propuestos en la infraestructura verde y azul del valle de Guatiguará. (Continuación).

Servicios de abastecimiento



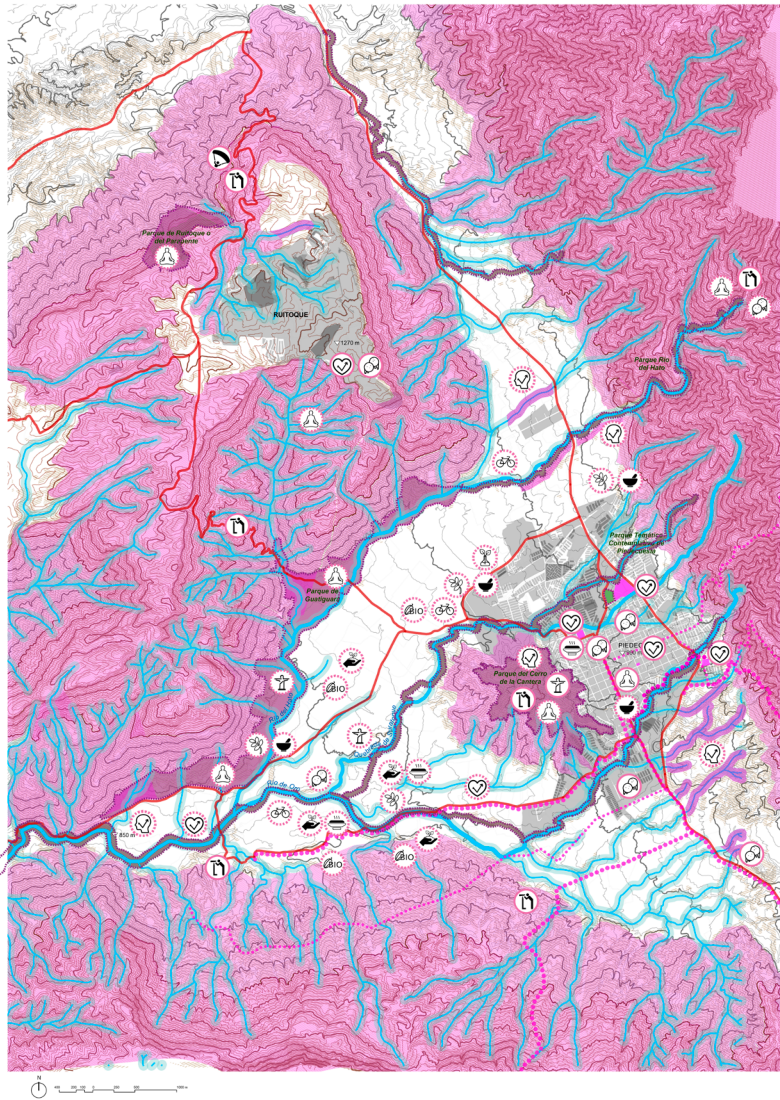
Fuente: Elaboración propia (2019).

(Continuación. Figura 4.1.)



Fuente: Elaboración propia (2019).

(Continuación. Figura 4.1.)



Fuente: Elaboración propia (2019).

mía local y a las propiedades terapéuticas de la flora. Todos estos servicios vienen a subrayar la identidad cultural, el sentido de trascendencia de toda persona y su espiritualidad gracias a una red de miradores y parques locales que afiancen la recuperación de la identidad cultural asociada al valle y que será compartida con los visitantes, como un elemento positivo atractor de un nuevo turismo apegado al lugar y responsable con sus valores intrínsecos.

Para la articulación, propuesta y difusión de estas nuevas ideas y alcance del nuevo desarrollo esperado en el valle, los estudios que se presentan fueron complementados por talleres con la población local, en jornadas denominadas “Bucaramanga vital: territorio incluyente de innovación y oportunidades” (BI2O) con el lema de “El río de Oro alimentando oportunidades” (Matthews, T., Lo, A., y Byrne, J., 2015).

Matriz de los servicios ecosistémicos del valle

Uno de los resultados más interesantes es la matriz resultante final de todos los servicios ecosistémicos del valle, según la clasificación anterior, agrupados de acuerdo a las diferentes unidades de paisaje que lo configuran. En efecto, a partir del plano sectorial del paisaje, se pudieron establecer las unidades de riberas y valles fluviales, valles, laderas y quebradas, mesetas, cerros y núcleos urbanos. En cada una de estas unidades, los servicios ecosistémicos son muy diferenciados. La matriz de la siguiente página los resume.

Los servicios ecosistémicos aportan al valle unos beneficios materiales e inmateriales de gran alcance para la población actual y venidera, en todas las unidades de paisaje del valle no sólo en las zonas protegidas, mostrándose tanto su valor actual como el potencial del futuro si se llevan a cabo las estrategias de infraestructura verde y azul propuestas en este valle.

Conclusiones

Existen importantes presiones en el Valle de Guatiguará de carácter económico, político, social, industrial, de expansión urbana, de trazado de nuevas redes de infraestructura de movilidad, que diluyen las características intrínsecas de este valle y lo pueden convertir en un desarrollo urbano-industrial

Figura 5. Matriz de los servicios ecosistémicos del Valle de Guatiguará diferenciadas por las unidades de paisaje del valle. Cabe destacar que no sólo encontramos servicios relevantes en los cerros, sino que las laderas y quebradas aportan importantes beneficios de abastecimiento, regulación y cultura

		SERVICIOS QUE APORTAN LOS ECOSISTEMAS																		
		ABASTECIMIENTO						REGULACIÓN						CULTURAL						
		Alimentación	Oxígeno	Agua dulce	Materia prima biológica	Medicinas naturales	Energía renovable	Ciclo hidrológico	Depuración de agua	Calidad de aire	Climática	Control de la erosión	Polinización	Control de perturbaciones naturales	Identidad cultural y espiritualidad	Conocimiento tradicional	Recreo y turismo	Conocimiento científico	Educación ambiental	Promoción de la salud
UNIDADES DE PAISAJE - VALLE DE GUATIGUARÁ	RIBERAS Y VALLES FLUVIALES																			
	Río de Oro																			
	Río del Hato																			
	Quebrada de Suratoque																			
	VALLES																			
	Valle de Guatiguará																			
	Valle de Palogordo																			
Valle de Mensulí																				
LADERAS Y QUEBRADAS																				
Quebradas de Ruitoque																				
MESETAS																				
Mesa de Ruitoque																				
Mesa de los Santos																				
CERROS																				
Cerros Orientales																				
NÚCLEOS URBANOS																				
Piedecuesta																				
Ruitoque																				

- Existente
Puesta en valor y promoción
- Potencial

Fuente: Elaboración propia (2019).

más. El planeamiento existente no considera las ideas de infraestructura verde y azul como un objetivo prioritario en sí mismo, que conllevaría importantes beneficios para la población local. En la zona de análisis y trabajo, existen diferentes figuras de planeamiento territorial y municipal que establecen algunos condicionantes que deben ser tenidos en cuenta, a la hora de establecer un planeamiento integrado y riguroso. Los documentos institucionales existentes son el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano 2016-2026 (PIDM), el Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial–Metroplan 2018-2048 (PEMOT), y los Planes de Ordenamiento Territorial (POTs) de los municipios. Los POT de los municipios de Girón y Piedecuesta no establecen las prioridades ni acciones necesarias para que se puedan desarrollar los objetivos de equilibrio dinámico entre una ciudad y su territorio.

Complementariamente a esta problemática, existe un importante peligro para la salud de las personas, presente desde un riesgo físico por inundaciones, erosión descontrolada de las laderas, a las que se añade un riesgo en el bienestar psicológico de la comunidad local, al ir perdiendo su identidad local, su sentido de trascendencia y el apego a usos y costumbres locales que es preciso preservar y divulgar como un tesoro para las generaciones venideras. Ante esta situación, el aporte de la infraestructura verde y azul en el Valle de Guatiguará revertiría una gran parte de estos problemas, de establecerse un plan articulado a largo plazo contando con procesos participativos intersectoriales de negociación. Específicamente, pueden definirse los siguientes beneficios:

- Desde lo ambiental, el establecimiento de un equilibrio dinámico considerando la vocación más idónea de cada zona del valle y concretando los usos aconsejables y prohibidos, según estos condicionantes intrínsecos.
- Desde lo legal, al trasladar a los documentos territoriales PIDM, PEMOT y POT acciones con prioridades claras que articulen las estrategias más oportunas en cada tipo de suelo, de forma armónica y equilibrada, considerando al mismo tiempo la gran escala territorial.
- Desde el legado social y cultural, a las generaciones venideras, gracias a la prioridad en el desarrollo de los servicios ecosistémicos culturales del valle.

- Desde un desarrollo sustentable bien entendido en esta comarca, que establezca una economía verde en todas las empresas, una industria no contaminante, una agricultura ecológica en las zonas más valiosas de valle complementada por zonas urbanas densas, complejas en continuidad, con corredores verdes urbano-territoriales y apoyada en una movilidad activa de bajo impacto contaminante.

La infraestructura verde y azul del Valle de Guatiguará queda caracterizada:

- 1º) Preservando las características geomorfológicas del territorio, con grandes espacios verdes, y vacíos entre las estructuras urbanas actuales, que los convierten en espacios de oportunidad como amortiguadores de la presión urbana y como elementos de conexión espacial entre el entorno paisajístico-ambiental y las ciudades y urbanizaciones actuales.
- 2º) Enfatizando y protegiendo la destacada red hídrica sobre el territorio, ríos, arroyos, vaguadas, quebradas y barrancos, con adecuación de usos en las zonas de riberas, llanuras de inundación y torrenteras de forma que se minimicen las pérdidas materiales y personales.
- 3º) Articulando, manteniendo y protegiendo todos los espacios naturales valiosos ya protegidos, y otros potencialmente valiosos que se pueden incorporar a esta estructura verde territorial de gran escala.
- 4º) Defendiendo ambientalmente esta estructura, que dotará a los asentamientos frente al riesgo del cambio climático, con medidas preventivas y mitigadoras, de máxima oportunidad y alcance para el bienestar de las personas.
- 5º) Por la necesidad de estructurar las zonas de mayor valor ecológico-ambiental y dejar el resto para el establecimiento de usos variados, turísticos, empresariales, dotacionales, residenciales industriales, etc., según los objetivos de desarrollo equilibrado e innovador que se persiguen.

En definitiva, el aporte del método de la determinación de la vocación del suelo y del conocimiento de las características intrínsecas, para la asignación de usos, parece uno de los caminos que puedan materializar los deseos de equilibrio y armonía entre el medio urbano y el ambiental en el Valle de Guatiguará. No se trata de no hacer nada y de proteger únicamente lo valio-

so existente. Se trata de conocer primero y entender la dinámica de valor ambiental, ecológico, paisajístico y de potencial de desarrollo de los suelos del valle para que vayan acompasados con su valor intrínseco y no sólo no se pierda valor, sino que éste se pueda ir aumentando progresivamente a lo largo de los años por un desarrollo sustentable, verdaderamente bien entendido y que apueste por la calidad de vida de las personas en un proceso de medio-largo plazo. Finalmente, se considera una interesante aportación la matriz de valoración específica de los servicios ecosistémicos del valle en cada una de sus unidades de paisaje, para poner en valor todos los beneficios y sinergias actuales y futuras y así concienciar sobre la necesidad de proyectar con la naturaleza, para que estas fortalezas persistan y se mantengan para las generaciones venideras logrando el verdadero cumplimiento de los ODS.

Bibliografía

- Amundsen, O. M., Allen, W., y Hoellen, K., (2009). *Green Infrastructure Planning: Recent Advances and Applications*. American Planning Association, <https://www.planning.org/publications/document/9007624/>
- Andrade, G., Remolina, F., Wiesner, D., y Montenegro, F. (2014). La Estructura Ecológica Principal en lo local. Propuesta de aplicación en la renovación urbana de Fenicia, Las Aguas, Bogotá. *Revista NODO*, 8(16), 43-54.
- Andrade, G. I., Remolina, F., y Wiesner, D. (2013). Assembling the Pieces: a Framework for the Integration of Multi-Functional Ecological Main Structure in the Emerging Urban Region of Bogotá, Colombia. *Urban ecosystems*, 16, 723.
- Área Metropolitana de Bucaramanga, Universidad Santo Tomás y Moneo Brock. (2020). Proyecto piloto de nueva centralidad urbana en el territorio metropolitano. Convenio de Asociación 327/2018. pp.39-114. <https://www.amb.gov.co/planificacion-de-nuevas-centralidades-en-el-territorio-metropolitano/>
- Aymonino, C. (1972). *Orígenes y desarrollo de la ciudad moderna*. Ed. Gustavo Gili.
- Ayuntamiento de Barcelona. (2013). Plan del verde y de la biodiversidad de Barcelona 2020. Barcelona: Medio Ambiente y Servicios Urbanos–Hábitat Urbano, Ayuntamiento de Barcelona. https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlanVerde_2020.pdf
- Bettini, V. (1998). *Elementos de ecología urbana*. Madrid: Editorial Trotta.

- BOE. (2021). Disposición 11614 del BOE, núm. 166 de 2021. <https://www.boe.es> › boe › días › 2021/07/13 › pdfs
- Breen A., Giannotti E., Flores Molina M., y Vásquez A. (2020). From 'Government to Governance'? A Systematic Literature Review of Research for Urban Green Infrastructure Management in Latin America.
- Carrión, F., y Dammert, M. (2016). Los estudios urbanos en América Latina: un espejo donde mirarse. En P. Metzger, J. Rebotier, J. Robert, P. Urquieta, y P. Vega (Eds.), *La cuestión urbana en la región andina: miradas sobre la investigación y la formación*. (pp. 241–280). Quito: Babel.
- Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga. (CDMB). (2009). Resolución 1294. Diario Oficial No. 47.585 de 7 de enero de 2010. <https://es.scribd.com/document/117531190/RESOLUCION-1294-2009-CDMB>
- Chicago Wilderness (1994). Biodiversity Recovery Plan. Recuperado el 22 de octubre de 2019 de www.chicagowilderness.org
- City of Portland (2008). Grey to Green. Environmental Services. Recuperado el 22 de octubre de 2019 de <https://www.portlandoregon.gov/bes/47203>
- Clavers, I. (1982). Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. Madrid: CEOTMA.
- Estocolmo (2018). RUF5 2050 - Plan de desarrollo regional para la región de Estocolmo. www.tmr.sll.se
- FAO (2020). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Servicios ecosistémicos y biodiversidad. Recuperado el 18 de mayo de 2020 de <http://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Fariña, J. (1988). La ciudad y el medio natural. Madrid: Akal.
- Frey, Y H. (1999). *Designing The City: Towards a More Sustainable Urban Form*. EyFN SPOON.
- Hamburgo. (1985). *Grünes Netz Hamburg*. www.hamburg.de/grunesnetz
- Harg, I.Mc. (1967). *Proyectar con la naturaleza*. Ed. Gustavo Gili.
- Hough, M. (1998). *Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos*. Ed. Gustavo Gili.
- Higueras, E. (2006). *Urbanismo bioclimático*. Ed. Gustavo Gili.
- Higueras, E. (2009). *El reto de la ciudad habitable y sostenible*. DAPP.
- Girardet, H. (2001). *Creando ciudades sostenibles*. Tilde.
- López de Lucio, R. (1993). *Ciudad y urbanismo a finales del siglo xx*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valencia.
- Gukadi.eus. (2018). Directrices de Ordenación Territorial del País Vasco en España, DOT.

- <https://www.euskadi.eus/directrices-de-ordenacion-territorial-dot/web01-a2lurral/es/>
- Lynch, K. (1975). *Planificación del sitio*. Ed. Gustavo Gili.
- Matthews, T., Lo, A., y Byrne, J., (2015). Reconceptualizing Green Infrastructure for Climate Change Adaptation: Barriers to Adoption and Drivers for Uptake by Spatial Planners. *Landscape and Urban Planning*, 138, 155-163. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.010>
- Mayor of London (2012). *All London Green Grid*. Recuperado el 22 de octubre de 2019 de www.london.gov.uk
- Ontario (2005). *Greenbelt Act*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de www.greenbelt.ca
- ONU. (2016) Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ottawa (2013). *Greenbelt Master Plan*. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de www.ncc-ccn.gc.ca
- Seto, K., Parnell, S., y Elmqvist, T. (2013). A Global Outlook on Urbanization. En T. Elmqvist, M. Fragkias, J. Goodness, B. Güneralp, P. Marcotullio, R. McDonald, S. Parnell, M. Schewenius, M. Sendstad, K. Seto, y C. Wilkinson (Eds.), *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities* (pp. 1–12). Springer.
- Silva R. et al. (2017) Coastal Risk Mitigation by Green Infrastructure in Latin America. *Ed. Maritime Engineering*, 170 (2), 39-54.
- Sukopp, H., y Werner, P. (1989). *Naturaleza en las ciudades. Desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Unión Europea. (2009). *Libro Blanco. Adaptación al cambio climático: Hacia un marco europeo de actuación*. Bruselas.com
- . (2010). *Estrategia de la UE sobre la biodiversidad hasta 2020: nuestro seguro de vida y capital natural*. Bruselas.com
- . (2014). Construir una infraestructura verde para Europa. <http://doi.org/10.2779/2738>
- UN-HABITAT. (2012). Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe. (196 pp.). <https://unhabitat.org/estado-de-las-ciudades-de-america-latina-y-el-caribe-state-of-the-latin-america-and-the-caribbean>
- Vásquez A., Devoto C., Giannotti E., y Velásquez, P. (2016). Green Infrastructure Systems Facing Fragmented Cities in Latin America - Case of Santiago, Chile. *Procedia Engineering*, 161, 1410-1416. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.08.602>

- Vásquez A., Giannotti E., Galdámez E., Velásquez P., Devoto C. (2019). Green Infrastructure Planning to Tackle Climate Change in Latin American Cities. En: Henríquez C., Romero, H. (Eds.), *Urban Climates in Latin America*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97013-4_13
- Gasteiz, V. (2000). Anillo verde en Vitoria-Gasteiz. Centro de Estudios Ambientales de Vitoria-Gasteiz, CEA. <https://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=esyaccion=ceayaccionWe001=ficha>

Tercera parte
VIVIENDA

X. Impresión 3D: Alternativa para grupos de bajos ingresos en zonas metropolitanas

LUISYVANIA AUXILIADORA GARCÍA JIMÉNEZ¹

MA. GUADALUPE NOEMÍ UEHARA GUERRERO²

JUAN ANDRÉS SÁNCHEZ GARCÍA³

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.10>

Resumen

La concepción de las ciudades como centros que ofrecen mayores oportunidades laborales y educativas, así como la necesidad de una vivienda como espacio habitable y patrimonio de los hogares, han contribuido al crecimiento y expansión de las ciudades. Por un lado, aparece el modelo de vivienda de producción capitalista, edificada bajo una óptica empresarial basada en la disponibilidad y adquisición de suelo a menor costo, ubicado en las periferias de las ciudades y enfocado principalmente a la población derechohabiente; y por otro lado, se observa una proliferación rápida y espontánea de los asentamientos humanos que dan paso a extensas zonas de viviendas precarias, sin equipamiento, infraestructura y conectividad, localizadas en zonas de riesgo donde se alojan grupos en vulnerabilidad económica (H. Ayuntamiento de Xalapa, 2021).

El Art. 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que es responsabilidad de los municipios formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal considerando a la vivienda al centro de las estrategias. Por otro lado, el Programa Nacional de vivienda 2021-2024 enfatiza, como acción prioritaria, la atención a grupos en vulnerabilidad a través de programas de autoproducción

¹ Licenciada en Arquitectura. Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8851-4580>

² Doctora en Administración y Desarrollo Empresarial. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3968-7797>

³ Doctor en Arquitectura y Urbanismo. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

asistida de vivienda adecuada a través de diversos programas y estrategias de financiamiento.

Partiendo de esta perspectiva, esta investigación pretende evidenciar las problemáticas en torno a la expansión de la mancha urbana no planificada y el rezago habitacional existente, de las zonas metropolitanas de Xalapa. Se plantea, a través de una metodología cuantitativa de hipótesis deductiva, un análisis documental de las nuevas políticas habitacionales (2019-2024) en torno a la autoproducción de viviendas, además de datos relevantes de la situación del rezago habitacional en el país y zonas metropolitanas de Xalapa, Veracruz.

Se utilizan para este análisis datos cuantitativos proporcionados por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), a través del Censo de Población y vivienda 2020, y como apoyo para mapeo se hace uso de las herramientas digitales que esta entidad facilita. Se muestra la conurbación existente entre las zonas metropolitanas colindantes con el municipio de Xalapa y las problemáticas derivadas de ello.

El art. 77 de la Ley de Vivienda establece: la importancia de fomentar la aplicación de ecotecnias y de nuevas tecnologías en la vivienda y saneamiento, principalmente, de bajo costo y alta productividad (...) estableciendo mecanismos de investigación y experimentación tecnológica (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019) y en atención con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2018).

En este contexto se presenta, a la impresión tridimensional de viviendas, como una alternativa ante la problemática de rezago habitacional existente en las zonas metropolitanas de Xalapa y el resto del país, utilizando como referente el caso de estudio empírico ubicado en Nacajuca, municipio perteneciente a la zona metropolitana de Tabasco México, considerado como caso de éxito y de buenas prácticas, producto de la gestión y el trabajo en conjunto del Estado, Sociedad civil y los habitantes, por su alto potencial para ser replicado, de manera formal, en las estrategias de políticas de vivienda municipales para zonas metropolitanas del país con un enfoque dirigido a grupos en vulnerabilidad económica.

Palabras clave: *Impresión 3D, vulnerabilidad económica, zonas metropolitanas, rezago habitacional, expansión urbana.*

Introducción

La vivienda es una necesidad primordial, que se ha visto afectada por factores económicos y por las formas de producción capitalistas del mercado inmobiliario, señalándose como una de las principales limitantes ante la asequibilidad de una morada que cumpla con las necesidades básicas de sus habitantes (Mellado, 2015), en la búsqueda y aproximación de una vivienda adecuada.

Se ha mencionado y citado en reiteradas ocasiones que el Artículo 4to de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo adicionado en febrero de 1983, establece el derecho de toda familia a disfrutar de una vivienda digna y decorosa, por tanto, la ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios para alcanzar esta finalidad (Congreso de la Unión, 2021, p. 27), sin embargo, a pesar de ser un tema latente para el Estado en el diseño e implementación de políticas públicas habitacionales, a casi cuatro décadas de este decreto continúan las problemáticas en torno al rezago habitacional y la sesgada asequibilidad de la vivienda digna como derecho humano en el país, por lo que resulta prioritario identificar y atender a la población que dista de oportunidades para materializar este bien (Circe *et al.*, 2021).

El análisis de participación conjunta entre la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) y la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI), realizado en el año 2020, describe la metodología y aplicación de un cuestionario ampliado a 34 892 977 de viviendas particulares habitadas, a través del cual se identifica un rezago de 8 504 424 unidades, equivalente al 24.4% del parque habitacional.⁴

Este estudio ubica al Estado de Veracruz con el 47.5% de viviendas en esta situación, una cifra relativamente cercana a las obtenidas de las 4 Entidades Federativas con mayor rezago habitacional en el país, Chiapas, Tabasco, Oaxaca y Guerrero, con marcadores superiores al 50% concentrados al sur de la región. Por otro lado, en términos absolutos poblacionales, los

⁴ De acuerdo con CONAVI-SEDATU (2021, p.14): Las entidades donde más se destacan las condiciones de rezago son Chiapas con un 68.2%, Tabasco 59.4%, Oaxaca 53.2%, Guerrero 51.5%, seguidos de Veracruz, Campeche y Baja California con más del 40%.

datos arrojan que alrededor de 4 millones de veracruzanos habitan bajo estas condiciones (2021, p. 14) (ver figura 1).

Esta situación se ha asociado, entre otros factores, a las personas que, por su condición socioeconómica, no tienen acceso a programas de financiamiento, es decir, la población del sector informal, no afiliada para obtener crédito y optar por alguna solución habitacional a través de Infonavit (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores), Fovissste (Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado), ISSFAM (Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas) o PEMEX (Petróleos Mexicanos). Estas personas, por lo general, pertenecen al sector de bajos ingresos que forman parte de los grupos vulnerables⁵ (SEDATU, 2016).

Figura 1. Porcentaje del rezago habitacional y población bajo estas condiciones en las Entidades Federativas de Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Guerrero y Veracruz.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI, 2021). Diseño y edición, autores (2022).

⁵ Grupos vulnerables, según CONAVI-SEDATU (2016, p. 8): Ser discapacitado, no afiliado, adulto mayor, indígena, joven o de bajos ingresos sí eleva la probabilidad de estar en rezago a niveles de 33.4% y 37.1%.

El concepto de rezago habitacional en el país ha sido abordado de diversas maneras, CONAVI lo define como “el número de viviendas que cuentan con materiales precarios en pisos, techos y muros, que no cuentan con excusado o aquellas cuyos residentes habitan en hacinamiento” (Duarte Díaz y Zaldívar Lastiri, 2018, p. 1).

SEDATU por su parte, en el Programa Nacional de Vivienda 2014-2018 (2016, p. 3), define al rezago habitacional, como “las viviendas en hacinamiento o cuyos materiales de edificación se encuentren en deterioro y no logren satisfacer un mínimo de bienestar de sus componentes”. Como principales características, se pueden mencionar la implementación de materiales deteriorados en paredes y techos, tales como, material de desecho, cartones, carrizo, bambú, palma, bajareque, el uso de materiales regulares como paredes y techos de lámina metálica o de asbesto, madera, techos de tejas y pisos de tierra y finalmente la precariedad de los espacios, considerada, cuando los espacios propician el hacinamiento (SEDATU, 2016).

Mientras que el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, (CONEVAL 2018, p. 18), de manera concisa, define el rezago de vivienda como “la necesidad de vivienda nueva ante la presencia de hacinamiento,⁶ o bien, como necesidad de ampliaciones y mejoras a causa de un déficit de materiales y los espacios”.

El objeto común de estas definiciones radica en la identificación de viviendas con materiales precarios, déficit de espacios y del grado de hacinamiento que ésta presenta, como detonadores para determinar el índice de rezago habitacional, y con ello evidenciar la problemática y obtener insumos en la planeación de estrategias que permitan revisar alternativas para abatir este fenómeno.

Si bien, las Políticas Públicas se han planteado el objetivo de atender las necesidades habitacionales de la población, a pesar de los esfuerzos, el derecho a la vivienda se ha reducido a términos económicos, al derecho al trabajo y a la capacidad crediticia, como facilitadores en *la asequibilidad de una vivienda*, convirtiéndose para algunos sectores de la población, en el derecho al crédito y a las prestaciones sociales.

⁶ *Hacinamiento*: está definido como “aquellas viviendas en donde la relación número de residentes / número de cuartos es mayor a 2.5” (SEDATU, 2016).

Así se ve reflejado en los datos de INFONAVIT que especifican que al cierre del año 2020, en México, existía una demanda potencial de viviendas, cercana a los 6.4 millones de derechohabientes activos,⁷ de los cuales el 44% percibía un ingreso menor a 2.6 veces el valor de la UMA mensual vigente⁸ (aproximadamente dos salarios mínimos), siendo solamente posible, acceder a la compra de una vivienda, a quienes perciben más de 5 salarios mínimos, pues a partir de ese nivel de ingresos es factible solicitar un crédito público o privado (SEDATU, 2021).

Esto evidencia que el trabajo formal con prestaciones sociales no es sinónimo de capacidad crediticia en la adquisición de la vivienda, y este fenómeno se agudiza cuando la búsqueda de ésta se da en sectores vulnerables de la población, carentes de empleo formal o de ingresos suficientes para hacerle frente a la adquisición de una vivienda en este país.

Para el año 2016, de acuerdo con CONAVI, tan sólo el 15.4% de los jefes de hogar en rezago habitacional contaban con dicha afiliación (SEDATU, 2016). Con relación a esto, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) señala que unos 73.6 millones de mexicanos se encuentran prácticamente excluidos del sector formal de viviendas a cargo del mercado inmobiliario (SEDATU, 2021a, p.15); una cifra bastante elevada considerando que la población total del país, para el año 2020 ascendía a 12 014 024 personas (INEGI, 2021).

En vista de lo anterior, las políticas habitacionales actuales, se han propuesto como objetivo la atención prioritaria hacia para grupos en situación de vulnerabilidad económica y social, planteando estrategias que permitan mejorar las opciones de asequibilidad de la vivienda en el país, delegando a los municipios la responsabilidad de formular, planificar, aprobar y administrar recursos, considerando a la vivienda al centro de las estrategias.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (2020, p. 13) establece que es necesario promover la investigación científica y tecnológica, para la búsqueda

⁷ *Derechohabientes activos*: significa trabajadores derechohabientes sujetos a una relación de trabajo vigente en el régimen que le resulta aplicable al Instituto de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo (SEGOB, 2018).

⁸ La UMA (unidad de Medida y Actualización), para el año 2022, equivale a \$2,925.09 mensuales (Gobierno de México, 2022).

queda de alternativas de producción de vivienda que permitan mejorar la calidad de los materiales y la habitabilidad de los espacios. Por lo que resulta oportuno el estudio de la fabricación aditiva a gran escala, o impresión tridimensional aplicada en la construcción, por el alto potencial que ofrecen estas soluciones en la posible atención del rezago habitacional, dado a la naturaleza y cualidades de estos sistemas constructivos; éstos incorporan procesos constructivos breves que apuntan a hacia la optimización de tiempo y recursos, encaminados hacia la versatilidad, el confort y un mayor respeto por el medio ambiente y el entorno natural (Cemex, 2022).

Objetivos

- Presentar datos relevantes del rezago habitacional y la conurbación de la Zona Metropolitana de Xalapa.
- Evidenciar la importancia de la autoproducción de viviendas para el país.
- Presentar el referente de Nacajuca como caso de éxito y buenas prácticas en Zona Metropolitana de Tabasco.

Metodología

Para esta investigación, se presentan datos relevantes acerca del rezago habitacional en el país y zonas metropolitanas de Xalapa, Veracruz. Se utiliza para este análisis, datos basados en los resultados del CENSO de Población y Vivienda 2020, proporcionados por INEGI, apoyados para el mapeo de las herramientas digitales que esta entidad facilita. Como resultado, se muestra la conurbación existente entre las zonas metropolitanas colindantes con el municipio de Xalapa y las problemáticas derivadas.

Se realiza un análisis documental que incluye el estudio de las nuevas políticas habitacionales (periodo 2019-2024), en torno a la autoproducción de viviendas y sus propuestas para la atención prioritaria de la vivienda, dirigida a grupos en situación de vulnerabilidad en México conforme a lo estipulado en los art. 4 y art. 115 de la Constitución Política y

en concordancia con el Programa Nacional de Vivienda 2021-2024 y el Programa Institucional de derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

A manera descriptiva se presenta el caso de estudio de la comunidad de viviendas, impresas tridimensionalmente, ubicadas en Nacajuca, Tabasco, materializadas a partir del año 2020 gracias a la gestión realizada en conjunto entre el Gobierno local que donó el terreno y organismos no gubernamentales que dispusieron esta tecnología al servicio de una población necesitada y vulnerable.

Por ser la impresión tridimensional de viviendas un tema relativamente nuevo, los estudios se centran en el desarrollo de la tecnología y sus cualidades. Sin embargo, hasta el momento se desconocen investigaciones que vinculen la percepción de las personas que habitan estos espacios.

¿Qué tan posible será que la impresión tridimensional pueda figurar como una alternativa de autoproducción de viviendas adecuadas y asequibles, a través de la gestión y planificación previa del municipio, en atención al rezago habitacional existente en las zonas metropolitanas del país?

¿Cuál es el papel de las autoridades municipales en la autoproducción de la vivienda digna y adecuada en México?

La vivienda es un elemento de gran impacto social y urbano que, a través de una correcta planificación y gestión de recursos, puede llegar a mitigar la exclusión social, la expansión territorial, la exposición de asentamientos humanos en zonas de riesgo y de las condiciones precarias de ciertos grupos poblacionales.

El artículo 115 de la Constitución Política faculta a los municipios para formular, aprobar y administrar sus planes de desarrollo, considerando a la vivienda al centro de las estrategias, y entre otras acciones, le confiere el participar en la creación y administración de sus reservas territoriales e intervenir en la regularización de tenencia de suelo urbano, a través de un Plan de Desarrollo Municipal (INAFED, 2022), regulado por los Institutos Municipales de Planeación (IMPLAN), cuyo objetivo principal es el control y regulación de la expansión urbana, dictaminando el uso de suelo mediante los Programas de Desarrollo Urbano Municipal.

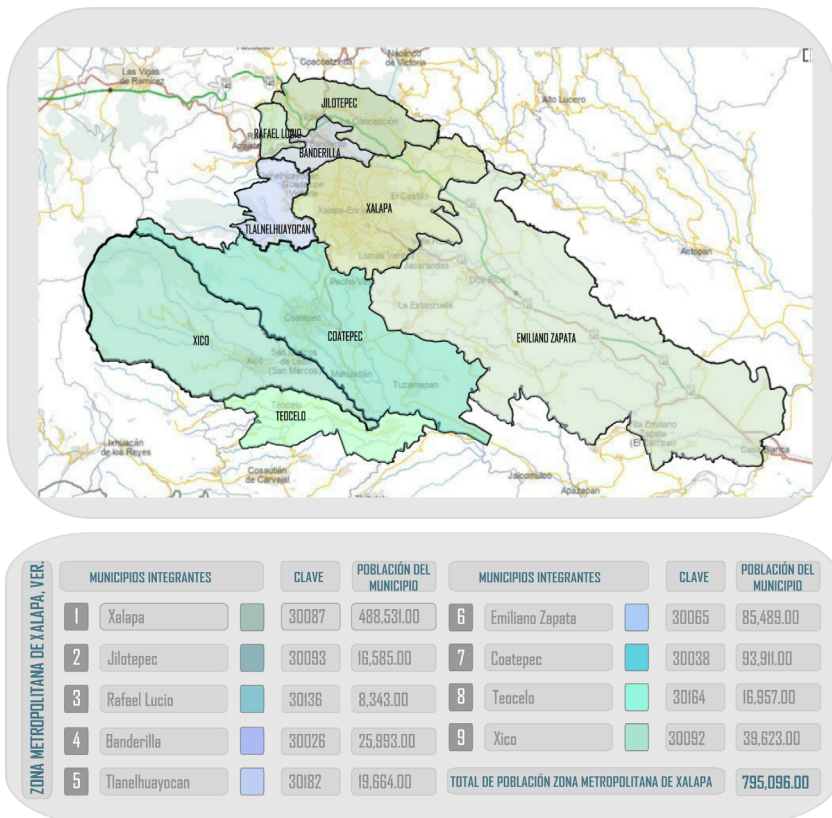
Dentro de los principales alcances que tienen los municipios, en cuanto a desarrollo urbano, está el crear instrumentos de planeación, formular

un Programa Institucional de Vivienda vinculado al Desarrollo Municipal y asegurar reservas territoriales mediante un fideicomiso que le permita resguardar tierra para la planeación del desarrollo urbano (INAFED, 2022).

De acuerdo con la ENVI 2020, en el país se han construido alrededor de 13.7 millones de viviendas a través de la autoproducción, de las cuales 11.5 millones fueron construidas sin financiamiento formal equivalente al 83.9% (ver figura 2) (Infonavit, 2021), es decir, se ejecutaron a través de préstamos o recursos propios; se atribuye que la razón principal es la falta de afiliación a la seguridad social (INAFED, 2022).

Al respecto, CONEVAL señala que unos 73.6 millones de mexicanos se encuentran prácticamente excluidos del sector formal de viviendas, debido

Figura 2. Municipios integrantes de la zona metropolitana de Xalapa



Fuente: Elaboración propia a partir de Herramientas de INEGI, 2022. Diseño y edición, autores (2022).

a que los hogares no cuentan con ingresos superiores a los cinco salarios mínimos requeridos para obtener créditos públicos o privados, en materia de la asequibilidad de vivienda (SEDATU, 2021).

La concepción de las ciudades como centros que ofrecen mayores oportunidades laborales y educativas, y la necesidad de la vivienda como espacio habitable y patrimonio de los hogares, ha permitido que los asentamientos humanos proliferen de forma rápida y espontánea y que, en ciertos casos, dan paso a extensas zonas de viviendas precarias y populares, sin equipamiento, infraestructura y conectividad, localizadas en zonas de riesgos donde se alojan grupos en vulnerabilidad económica (H. Ayuntamiento de Xalapa, 2021). Estos fenómenos de crecimiento demográfico y urbano han generado una expansión del área de influencia de los municipios, que da paso al concepto de zonas metropolitanas.

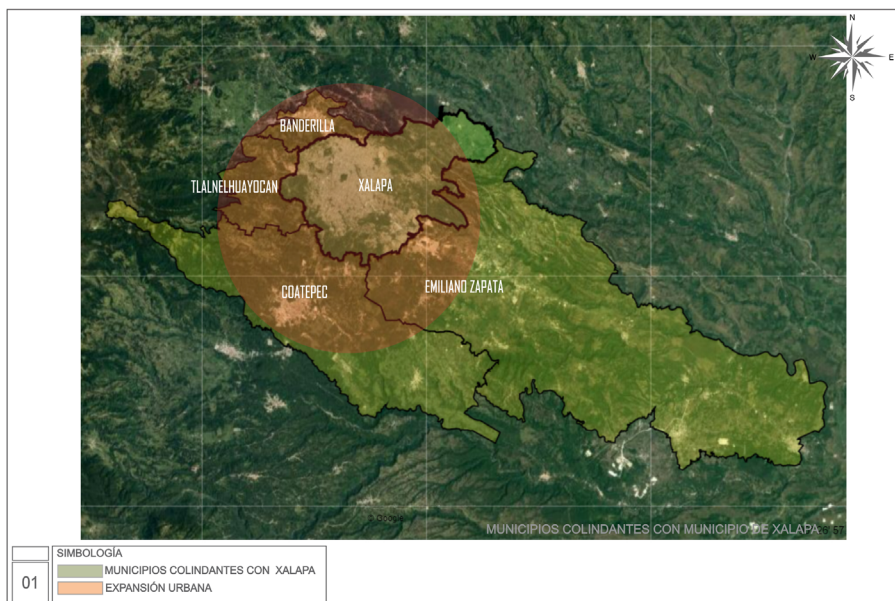
¿Cuál es la importancia de las zonas metropolitanas en la expansión de la mancha urbana?

De acuerdo con INEGI, una zona metropolitana comprende el conjunto de uno o más municipios, donde se identifica una ciudad que alberga una población de entre 50 000 a más habitantes y cuyas dinámicas, funciones y actividades sobrepasan el límite que originalmente el municipio comprendía, por lo que incorpora a los municipios urbanos colindantes como parte de su área de influencia e integración socioeconómica. Otra característica es la incorporación de municipios con más de un millón de habitantes y que compartan procesos de conurbación (INEGI, 2014).

En el caso del municipio de Xalapa, la zona metropolitana abarca los municipios de Xalapa, Jilotepec, Rafael Lucio, Banderilla, Tlalnahuayocan, Emiliano Zapata, Coatepec, Teocelo y Xico (INEGI, 2021) (ver figura 3).

Actualmente, este fenómeno de las metrópolis ha dado pautas para que ciudades como Xico, Coatepec, San Andrés Tlalnahuayocan, Banderilla y Jilotepec, se conviertan en ciudades dormitorio, debido a que un considerable número de población labora principalmente en Xalapa (H. Ayuntamiento Xalapa, 2022, p. 98). Aunado a lo anterior, también surgen problemáticas en torno a la expansión de la mancha urbana no planificada y la

Figura 3. Expansión urbana, Xalapa y municipios colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de Herramientas de INEGI, 2022. Diseño y edición, autores (2022).

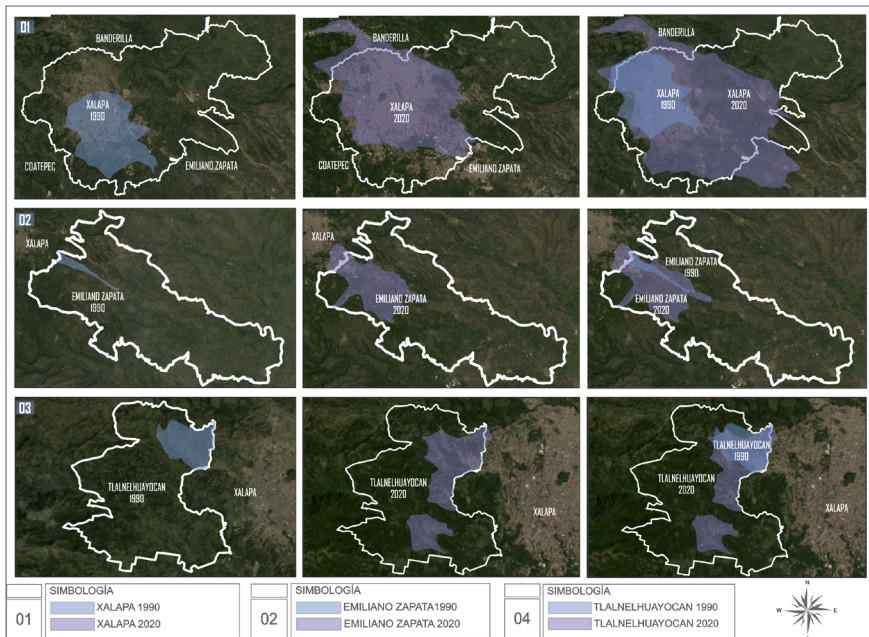
generación de asentamientos irregulares. En términos de indicadores socioeconómicos, la vivienda juega un papel fundamental y, en el caso de las zonas metropolitanas de Xalapa, resulta importante evidenciar la situación y condiciones en las que se encuentran.

De acuerdo con las definiciones de rezago habitacional descritas anteriormente, entre los indicadores con mayor relevancia, se mencionan a las de viviendas construidas con materiales precarios, viviendas en hacinamiento (con más de 2.5 habitantes por dormitorio), viviendas con piso de tierra o sin disposición de excusado o servicio sanitario, entre otros. Para la elaboración de la tabla 1, se retoman datos proporcionados por INEGI obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2020, relativos al rezago habitacional existente en las zonas metropolitanas de Xalapa.

La tabla 1 muestra cómo Xalapa, para el año 2020, se identificó como el municipio con mayor cantidad de viviendas, seguido por Emiliano Zapata y Coatepec; por otro lado, y en ese mismo orden, también se identifican como los municipios con mayor cantidad de viviendas deshabitadas.

Conforme a esta tabla, los municipios de Tlalnahuayocan, Xico y Rafael Lucio presentan el mayor porcentaje de hacinamiento,⁹ al contar con más de 2.5 habitantes por dormitorio. Además se identifica que municipios como Teocelo, Xico y Tlalnahuayocan presentan el mayor porcentaje de viviendas con piso de tierra. Los municipios de Jilotepec, Emiliano Zapata y Teocelo presentan los mayores porcentajes de viviendas sin excusado o servicios sanitarios. Estas tres condiciones son consideradas como indicadores de rezago habitacional (ver tabla 1). Municipios como Emiliano Zapata, al sur, y San Andrés Tlalnahuayocan, al Oeste, han absorbido una parte importante del crecimiento demográfico entre los años 2000 (3.21%) y 2010 (3.48%), contra el de porcentaje alcanzado por Xalapa que correspondió al 1.60% (H. Ayuntamiento de Xalapa, 2021) (ver figura 4).

Figura 4. Expansión urbana, Xalapa 1990-2020 y municipios colindantes



Fuente: Elaboración propia a partir de Geomediana Lansat de INEGI, 2022. Diseño y edición, autores (2022).

⁹ *Hacinamiento*: está definido como "aquellas viviendas en donde la relación número de residentes/número de cuartos es mayor a 2.5" (SEDATU, 2016).

En los siguientes mapas de la figura 4, se puede observar el crecimiento de la mancha urbana, evidenciando la importancia que tiene el municipio de Xalapa dentro de la zona metropolitana, y los cambios morfológicos a lo largo de tres décadas a causa de la migración, la dinámica natural del crecimiento de las ciudades y las necesidades de la población.

Parte de este crecimiento se debe a la oferta de vivienda de interés social y media por parte del sector inmobiliario, ubicándolas en terrenos de las zonas conurbadas que se caracterizan por ser ejidales adquiridos a menor costo y alejadas de los centros urbanos (H. Ayuntamiento Xalapa, 2022).

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Xalapa, revela que el porcentaje más alto de uso de suelo de la mancha urbana es de tipo habitacional con una tendencia de crecimiento hacia las periferias. (H. Ayuntamiento Xalapa, 2022).

Por otro lado, aunado al crecimiento metropolitano, la expansión no planificada de suelo aumenta de forma paralela al crecimiento de la mancha urbana. La población de bajos ingresos económicos y sin prestaciones sociales busca satisfacer sus necesidades de vivienda en asentamientos irregulares que, por lo general, se ubican en suelos sin planificación, ni vinculación con el entorno urbano, carentes de servicios, equipamiento, seguridad y conectividad.

La carencia de una vivienda asequible para los grupos vulnerables es la razón principal que ha orillado a estos grupos, al poblamiento ilícito en las periferias de las ciudades (H. Ayuntamiento de Xalapa, 2021). Es por ello que las Políticas Públicas habitacionales 2019-2024 se centran en la atención prioritaria a grupos en vulnerabilidad, enfocándose como población objetivo en hogares de bajos ingresos que habitan en condiciones de rezago habitacional o que necesitan de una vivienda.

De acuerdo con la SEDATU, se considera como población prioritaria a aquellos grupos donde existen mujeres jefas de hogar, población indígena, población afectada por fenómenos naturales, asentadas en zonas con altos índices de riesgos, marginación, violencia o inseguridad, con bajos ingresos o condiciones sociodemográficas vulnerables (SEDATU, 2021b, 14). Por lo que el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, en el caso de Xalapa, establece la oferta de vivienda prioritaria y vivienda social dirigida a grupos vulnerables. Definiendo a la vivienda social dirigida a estos grupos como

aquel inmueble que se alquila o vende por precios no regidos por el mercado, sino por la capacidad económica de los interesados, y se entiende por “vivienda prioritaria”, a aquel inmueble destinado a grupos sociales vulnerables.

Especificando que estos bienes inmuebles deberán localizarse en zonas servidas de equipamiento e infraestructura. Por otro lado, la normativa establece que todos los desarrollos inmobiliarios de 10 o más unidades habitacionales deberán cumplir con un 15% de vivienda social, de lo contrario, se destinará el 5% para la vivienda social dentro de los desarrollos, y el equivalente al 10% se traslada para la reconstrucción y mejoramiento de vivienda prioritaria o subutilizada (H. Ayuntamiento de Xalapa, 2021, p. 236).

Uno de los principales retos que debe asumir la autoproducción previamente planificada es el acceso al suelo, seguro, bien ubicado con servicios e infraestructura y vinculado al entorno urbano, sobre todo, para familias de bajos recursos económicos, además del financiamiento a través de crédito o subsidio, dirigido a la población afiliada a la seguridad social o no, con la finalidad de que las personas puedan optar a una tenencia segura de suelo y vivienda, como uno de los elementos principales que componen a la vivienda adecuada.

Para esto, la normativa contempla la creación de las Zonas Especiales de Integración Social (ZEIS), que se ubican en las reservas urbanas destinadas para el crecimiento de las ciudades; por lo tanto, se han propuesto como espacios para albergar a la vivienda prioritaria dentro de las ciudades, con el propósito de reubicar a la población ubicada en zona de riesgos o de restricción de uso habitacional.

El objetivo principal de los ZEIS es la integración social para que la población pueda tener acceso a una vivienda bien ubicada, con servicios, infraestructura, equipamiento y conectividad (H. Ayuntamiento de Xalapa, 2021, p. 257).

Referente empírico

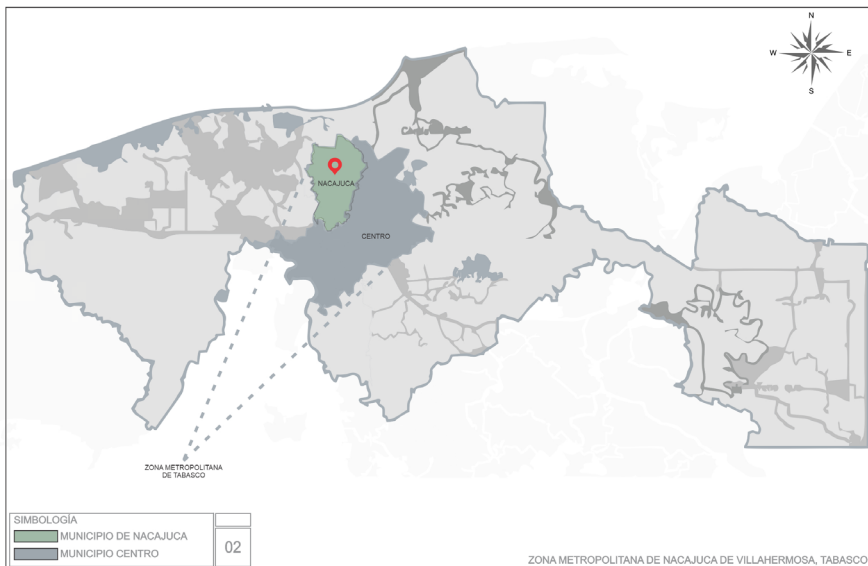
El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (2020, p. 13) establece la necesaria promoción de la investigación científica y tecnológica para la búsqueda de alternativas de producción de vivienda que permitan mejorar la calidad de

los materiales y la habitabilidad de los espacios. Por lo que resulta oportuno el estudio de alternativas que permitan optimizar tiempo y recursos.

Para esta investigación se revisa el campo de oportunidades que ofrece la fabricación aditiva a gran escala o impresión tridimensional aplicada en la construcción, por el alto potencial que ofrecen estas soluciones en la posible atención del rezago habitacional, ya que estos sistemas constructivos por su naturaleza y cualidades incorporan procesos constructivos breves que apuntan a hacia la optimización de tiempo y recursos, encaminados hacia la versatilidad, el confort y un mayor respeto por el medio ambiente y el entorno natural (Cemex, 2022).

En México, a partir del año 2020, la presencia de esta tecnología se hizo realidad al construirse una comunidad de viviendas fabricadas *in situ* a través de este sistema, la tecnología implementada fue de tipo pórtico, con la que se logró extruir dos viviendas a la vez, cada una con una superficie de 46.5 m², para un total de 10 viviendas como parte de una primera etapa y donde actualmente residen alrededor de 40 personas desde el año 2021.

Figura 5. Zona Metropolitana de Villahermosa, Tabasco



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI, 2020. Diseño y edición, autores (2022).

Este conjunto habitacional se ubica en el municipio de Nacajuca perteneciente a la Zona Metropolitana de Tabasco. La Zona Metropolitana de Villahermosa está compuesta por el municipio de Nacajuca y el municipio Centro en donde se localiza Villahermosa (ver figura 5).

Este caso de estudio se encuentra ubicado a unos 2.28 km del centro del municipio de Nacajuca, recorrido a través de la avenida Ignacio Ramírez de esa localidad (siendo hasta el momento la mayor referencia) y que se localiza en las coordenadas 18°11'05.02" N, 92°59'51.68" O. Estas viviendas se ubican en las periferias de la zona urbana, pero con un fácil acceso y conectividad.

Descripción del referente empírico

El proyecto estuvo a cargo y se materializó a través de la gestión de organismos no gubernamentales nacionales y extranjeros, que dispusieron esta tecnología al servicio de una comunidad vulnerable ubicada en Nacajuca.

Para llevar a cabo el proyecto fue necesaria la intervención y el trabajo en conjunto de estos organismos, a través de la planificación y gestión del Gobierno local, que proveyó el terreno en la periferia de la ciudad, pero con fácil acceso a servicios básicos y transporte, y a través de la comunidad (beneficiarios) a través de la participación colectiva en la concepción del diseño de la vivienda y del conjunto (Piazzari y Televisa, 2019).

Este proyecto ubica a México como el primer país en crear un conjunto planificado de viviendas impresas en 3D que se encuentran habitadas en la actualidad. El conjunto habitacional cuenta con todos los servicios básicos, como agua potable con su propia planta, servicio de energía eléctrica a través de paneles solares y una planta de tratamiento de aguas residuales (Piazzari y Televisa, 2019).

El tipo de construcción de estas viviendas fue mixta,¹⁰ la cimentación fue de tipo corrida, ejecutada mediante métodos tradicionales de construcción, concebidas bajo criterios de sismo-resistencia, posteriormente; la máquina fue extruyendo el concreto utilizado únicamente para los muros de las vivien-

¹⁰ Combinación de sistemas constructivos de impresión tridimensional y convencionales o tradicionales.

das, imprimiendo dos viviendas a la vez. La cubierta se resolvió a través del sistema de vigueta y bovedilla, el pórtico y el traspatio se techaron con lámina ondulada tipo teja, en cuanto a las instalaciones eléctricas y sanitarias y acabados, en general, se ejecutaron de forma tradicional. Finalmente, los beneficiarios pagarán una cuota mensual de alrededor de \$400 pesos durante siete años, como aporte por la adquisición del inmueble (*El Universal*, 2021).

Conclusiones y reflexiones finales

Con base en el análisis planteado en esta investigación, se puede afirmar que:

- El Estado se ha interesado en la problemática de la asequibilidad de la vivienda dirigida a grupos en situación de vulnerabilidad, sin embargo, resulta prioritaria la búsqueda de alternativas que faciliten el acceso de una vivienda adecuada para ellos.
- Se requiere de un compromiso fuerte por parte del Gobierno y los municipios para garantizar el suelo adecuado, planificado y con servicios, proveer de viviendas adecuadas, construidas a través de asistencia técnica y divulgar las diferentes fuentes de financiamiento que planten las nuevas políticas para el mejoramiento de la asequibilidad de la vivienda para los grupos vulnerables.
- Si bien el conjunto habitacional presentado a manera de ejemplo evidencia la presencia de la impresión tridimensional de viviendas en México, su implementación en proyectos de esta índole aún es incierto, pues para esto resulta importante la gestión del Gobierno para la adquisición o desarrollo de esta tecnología, proponiendo que éste retome el papel de ejecutor para facilitar el acceso a la vivienda para grupos vulnerables, u ofreciendo apoyo o realizando alianzas con organismos no gubernamentales enfocados a estos fines.
- Es probable que esta forma de concebir, proyectar y materializar un objeto arquitectónico no esté muy distante para ser replicada nuevamente en el país, pues si algo ha demostrado la tecnología es que con el paso del tiempo es capaz de superarse, haciéndose cada vez más accesible y asequible.

Bibliografía

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019). *Ley de vivienda*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LViv_140519.pdf
- Cemex. (2022, February 8). *Impresión 3D en la Construcción*. Cemex Ventures.
- Circe, S., Duarte, D., González, D., María, E., Borja, F., Daira, R., y Navarrete, V. P. (2021). *Actualización del Rezago habitacional Censo de Población y Vivienda 2020*. https://siesco.conavi.gob.mx/doc/analisis/2021/Calculo_Rezago_Habitacional_2020.pdf#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20documento%20E2%80%9CEIReza%20habitacional%20en,hacinamiento%20%28residen%202.5%20o%20m%C3%A1s%20personas%20por%20cuarto%29.
- CONAVI y SEDATU. (2021). *Actualización del rezago habitacional. Censo de Población y Vivienda 2020*. https://sniiv.sedatu.gob.mx/doc/Rezago_Habitacional.pdf
- CONEVAL. (2018). *Estudio diagnóstico del derecho a la vivienda digna y decorosa 2018*. https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IEPSM/Documents/Derechos_Sociales/Estudio_Diag_Vivienda_2018.pdf
- Congreso de la Unión. (2021). Constitución de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de La Federación*, 8. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_270818.pdf
- Diario Oficial de la Federación. (2020). *Programa Institucional Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5603798yfecha=29/10/2020
- Duarte Díaz, S. C., y Zaldívar Lastiri, G. J. (2018). *Evolución del rezago habitacional por entidad federativa, 2008-2018*. <https://sniiv.sedatu.gob.mx/doc/analisis/2019/Calculo%20de%20Rezago%20Habitacional.pdf>
- El Universal*. (27 de noviembre del 2021). Las casas sustentables y anti-sismos en Nacajuca. www.Eluniversal.Com.Mx. <https://www.eluniversal.com.mx/estados/las-casas-sustentables-y-antisismos-en-nacajuca>
- Gobierno de México. (14 de junio del 2022). *Comunicado-Actualización UMA 2022. Fondo de La Vivienda Del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de Los Trabajadores Del Estado (FOVISSSTE)*.
- H. Ayuntamiento de Xalapa. (2021). *Programa Municipal de Ordenamiento Territorial de Xalapa, Ver. 2021*.
- H. Ayuntamiento Xalapa. (2022). *Plan Municipal Desarrollo 2022-2025 Xalapa*.

- INAFED. (2022). Módulo 2: El papel de las autoridades municipales en la promoción y fomento del ecosistema de autoproducción de vivienda.
- INEGI. (2014). *Las zonas metropolitanas de México*. www.inegi.org.mx
- . (16 de marzo de 2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. https://www.inegi.org.mx/Programas/Ccpv/2020/Default.html#Resultados_generales.
- INFONAVIT. (2021). *Reporte Anual de Vivienda*.
- Mellado, R. (2015). La política de vivienda en las administraciones del Partido Acción Nacional: 2000-2012. En A. Ziccardi y A. González (Eds.) *Habilidad y política de vivienda en México*. UNAM.
- ONU. (2018, Diciembre). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/contribucion-de-la-vivienda-al-cumplimiento-de-la-agenda-2030>
- Piazzesi, F., y Televisa. (2019). *Casas 3D para personas sin hogar*.
- SEDATU. (2016). *Análisis del rezago habitacional y grupos vulnerables en México: 2008 -2016*. https://sistemas.sedatu.gob.mx/repositorio/proxy/alfresco-noauth/api/internal/shared/node/BIZti6j1RYevU18OYuEWEA/content/Analisis_del_rezago_habitacional_2008_2016.pdf
- SEDATU. (2021). *Reglas de Operación de Vivienda Social para el ejercicio fiscal*.
- SEGOB. (2018). Reglas para Otorgamiento de Crédito para Trabajadores Derechohabientes del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para Trabajadores. En *Diario Oficial de la Federación*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5544833yfecha=27/11/2018#gsc.tab=0

XI. Casa Coatepec, Veracruz. El patio como elemento estructurador

EVA ACOSTA PÉREZ¹

MARÍA CONCEPCIÓN CHONG GARDUÑO²

MARGARITA BEATRIZ GONZÁLEZ MONTIEL³

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.11>

Resumen

La arquitectura ha traducido al lenguaje de las formas los distintos requerimientos de la sociedad. El arquitecto en sí representa un medio para el desarrollo. El nivel sociocultural de un país, depende de su población, por ello hay que comprender la relación existente entre el hombre y su hábitat que se forma con el nacimiento del hombre y dura hasta su muerte, así la casa tradicional de la ciudad de Coatepec, Veracruz, refleja período de gran esplendor acoplándose perfectamente a su contexto, heredera de Europa con la configuración de casa patio de España y a su vez del mudéjar, permitiendo el confort ambiental todo el año.

Así, en la arquitectura regional, el patio juega un papel protagónico, actuando como sistema de ventilación y asoleamiento para lograr el confort ambiental, y creando un espacio integrador de los elementos construidos, así las habitaciones se establecen alrededor del patio, al que se abre al acceso principal, generalmente, con zaguán y corredor o galería como espacio de liga; el segundo patio puede ser irregular y está destinado a los servicios.

La estructura de los patios coatepecanos es significativa por ser parte de la economía familiar. La casa generalmente cuenta con dos patios, en donde el principal (central) sirve para climatizar y ambientar con plantas ornamentales, predominando las orquídeas, azucenas, camelias, tulipanes y gran

¹ Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1198-6878>

² Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6091-6155>

³ Doctora en Educación. Profesora de la asignatura de la Facultad de Arquitectura-Xalapa, Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4093-2047>

variedad de follaje verde, así como helechos y palmas. Para este fin, algunos cuentan con elementos ornamentales formando arriates o guarniciones en jardineras marcando diseños geométricos radio-concéntricos remarcando la fuente o en algunos casos pozo de abastecimiento de agua.

El patio desde la antigüedad es la base del sistema compositivo, con gran significación en el espacio habitacional, especialmente. Por ello seguirá protagonizando su uso, ya que generan un microclima a la casa, adaptándose a los diversos contextos.

Palabras clave: *Patio, arquitectura regional.*

Introducción

La casa como estructura activa está ligada a la vida del hombre, vive como él, como su propia piel y se caracteriza por la continuidad con la vida humana. Tiene un gran significado por el cumplimiento de funciones, respuestas a necesidades físicas, seguridad, protección; es donde se puede lograr la mayor identificación con el hombre, dejando su huella, sus propias vivencias, es donde puede desarrollarse toda la vida, crece, conoce el mundo que le rodea, se reproduce y muere.

El mundo privado individual deberá brindar un dominio el “cuarto propio” con su “propio espacio al aire libre”, respetando las diferencias de edad, sexo e intereses, con la búsqueda de control climático y acústico; separando a los adultos de los infantes con su propia privacidad, aislando a ambos del mundo comunitario. Este mundo privado exclusivo de la comunidad familiar, íntima, debe relacionarse con el mundo público, colectivo, social, estructurando conjuntos urbanos, armados como un todo, con las circulaciones y tramas.

Influencias que marcan un anhelo de costumbres y de rutinas en un mundo caracterizado por un cambio constante, generándose fenómenos de movilidad residencial o simplemente transformación de espacios habitables. Éstas pudieron ser generadas por recomendaciones de climatización a través de la disposición de espacios alrededor de patios; fueron seguidas por los urbanistas y arquitectos europeos a partir del cambio del asentamiento feu-

dal a las primeras ciudades renacentistas, y heredadas como modelos para la construcción de las florecientes ciudades en la América recién colonizada.

Coatepec como caso de arquitectura vernácula mestiza refleja, en mucho, la preocupación que los arquitectos y constructores de antaño tuvieron en mente para construir una ciudad adaptada a los factores climáticos y fisiográficos del paisaje natural y casas que no solamente les dieran comodidad a sus moradores en su interior, sino que protegieran al caminante como es el ejemplo de los amplios aleros que permiten al caminante transitar cómodamente sin mojarse o sentir los rayos del sol sobre su cuerpo

Antecedentes

La ciudad de Coatepec está asentada en un fértil valle en la vertiente oriental del Cofre de Perote (elevación montañosa de 4 200 m.s.n.m) y dista aproximadamente 13.75 km de la ciudad de Xalapa. Se le identifica en la porción centro-golfo de México, a los 19°27' de latitud norte y 96°58" de longitud este; su altura con relación al mar es de 1 252 m.

El nombre de la ciudad deriva de las voces náhuatl: *cóatl* o serpiente y *tépetl* cerro, lo que da lugar a Cerro de la Culebra.

La estructura urbana actual de Coatepec es el resultado de una constante transformación, sufriendo las consecuencias de una problemática urbana que resultó del acelerado crecimiento y de déficit históricos acumulados de servicios públicos, infraestructura y equipamiento urbano.

Esta estructura es reflejo de acontecimientos históricos y transformaciones que le impregnó una sociedad dinámica, productora, a lo largo de los siglos.

Aunque existen dudas sobre la fecha de creación del asentamiento original, si existen referencias tanto del propio Hernán Cortés en su segunda carta de relación del 30 de octubre de 1520, como en las crónicas de Bernal Díaz del Castillo, que hablan de una localidad de nombre Socochima (Xicochimalco y también Quautlatapec), de pobladores Totonacas y Olmecas, que podían datar del año 1350 (García Morales, Coatepec. Veracruz: imágenes de su historia, 1989).

En el año 1702, por iniciativa del Padre Pedro Jiménez del Campillo, se traslada a la población indígena de Coatepec viejo al Coatepec nuevo, loca-

lidad actual, donde desde 1534 existía una primera iglesia del orden de los Franciscanos.

La población de Coatepec comenzó a florecer como centro comercial, con motivo de la creación de haciendas dedicadas al cultivo de la tierra. Las familias se asentaron en grandes casas-habitación con fuerte reminiscencia española.

El comercio, sobre todo en el período porfirista y postrevolucionario, dependió en gran medida de la demanda de productos agrícolas cultivados, en especial el café. El cultivo de café hace variar un poco la estructura de la casa, mas no así su esencia, el patio central sigue siendo el punto más importante de toda edificación, naciendo también el concepto de traspatio para el secado del café.

En esta ciudad, como en el resto de la República Mexicana, la mayoría de las casas que datan del siglo XVIII. El tipo común novohispano fue la “casa de patio”, donde se dan variaciones de acuerdo a la diversidad regional, por las características socioeconómicas, por ubicación y por la conformación familiar, dándose casas de una o más plantas, de uno o más patios, diferencias en el dimensionamiento de los espacios, así como en el cambio de la distribución de los mismos.

Esta composición de lugar a la presencia del patio claustral, en donde el partido de la casa o palacio se extiende cuadrangularmente, sobre todo el predio, procurando continuar con sus fachadas el alineamiento general de las calles. Estos espacios libres generan un microclima a la casa, adaptándose a los diversos contextos de México por medio de la creación de aleros y sus diversos dimensionamientos, orientación de acuerdo a las actividades de cada local, sistema de canales para aguas pluviales y todos aquellos elementos necesarios para apoyar a las actividades de los usuarios.

La arquitectura regional, especialmente la Coatepecana, ofrece este tipo de estructura en donde el patio juega un papel protagónico, actuando como sistema de ventilación y asoleamiento para lograr el confort ambiental, y creando un espacio integrador de los elementos construidos, así las habitaciones se establecen alrededor del patio o patios; el primero de forma regular, al que se abre al acceso principal generalmente con zaguán y corredor o galería como espacio de liga; el segundo patio puede ser irregular y está destinado a los servicios.

La estructura de los patios coatepecanos es significativa por ser parte de la economía familiar. La casa generalmente cuenta con dos patios, en donde el principal (central) sirve para climatizar y ambientar con plantas ornamentales, predominando las orquídeas, azucenas, camelias, tulipanes y gran variedad de follaje verde así como helechos y palmas. Para este fin, algunos cuentan con elementos ornamentales formando arriates o guarniciones en jardineras marcando diseños geométricos radio-concéntricos remarcando la fuente o, en algunos casos, pozo de abastecimiento de agua.

La casa tradicional es heredada y es nuestra responsabilidad conservarla para generaciones futuras, de gran herencia española, andaluzas o castellanas con patio centralizado, rodeado en dos o tres lados por habitaciones a manera de crujía y corredores que permitían un espacio semiabierto para adaptarse al clima local.

El patio con gran carácter articulador de toda la vida doméstica, en casos mezclados con actividades productivas en parte trasera, incluyendo en algunos casos un segundo patio o traspatio, y al no tener el acceso económico a los grandes solares o terrenos, se dio paso a la construcción de casas tipo medio siguiendo las mismas características tipológicas, dividiendo casas donde el patio queda a un lado.

Las dimensiones varían de acuerdo al número de espacios que lo rodean, generalmente, son rectángulos en proporciones 1:2, 1:3 y 1:4. Los andadores del patio son de piedra, ya sea de textura lisa, con losa de piedra rectangular o rugosa de piedra bola o de río. Los traspatios son espacios abiertos destinados en todo momento al servicio, donde históricamente se realizaban actividades del campo, criadero de animales, secado de café (principal actividad de la región), almacenamiento de herramientas y productos de cosechas.

En Coatepec, la herencia cultural arquitectónica es rica en cuanto a sus valores, que ostentan expresiones que van desde el neostilo de principios del siglo XVIII a principios del XIX; también denominado barroco tardío por sus adiciones del neoclásico. Los monumentos históricos ornamentados de las escuelas del neoclásico, neogótico y algunos edificios atípicos que no impactan la tendencia de mediados del siglo XVIII y mediados del siguiente siglo y los monumentos artísticos, derivados del academicismo romántico y de la escuela nacionalista, de la época floreciente del Porfiriato, con sus fuertes concepciones afrancesadas.

Al hablar de un patrimonio cultural es importante incluir las obras que emanan de lo tradicional de las regiones, tanto en los sistemas constructivos, como por su valor de arquitectura de acompañamiento; la obra civil y la arquitectura industrial, que en su conjunto dan origen a la imagen histórica, derivada de la fusión primigenia de variadas escuelas artísticas con expresiones arquitectónicas.

Casa patio

Al hablar de la casa patio tradicional de la zona es necesario acotar que, a pesar de la delimitación del ámbito de estudio predominando esta tipología y en el espíritu salvaguardar este patrimonio histórico, se estudian las edificaciones consideradas como monumentos dentro del Centro Histórico de Coatepec, que cuentan con esta configuración.

Casonas, por lo regular, de uno a dos niveles, desplantadas en grandes predios, que contienen construcciones de lindero a lindero con patio central y traspatio. En el acceso principal exhiben un portón de madera con trabajo de ebanistería, de dimensión propicia para el acceso de carretas; el vestíbulo o corredor tipo terraza, alberga una estancia informal que dirige al patio central ajardinado en torno al cual se desarrolla la zona habitacional de la vivienda en sistema de crujías, conformando claustros dispuestos en: “O”, “U”, “C”, “L” o “I”, según el predio.

El tamaño de los espacios se caracteriza por su amplitud, tanto física como perceptiva, situación que propicia por la altura de sus plafones o “cielo Razo”. La construcción es sólida con predominio de arcadas, teja, mangueterías de madera y pisos policromos, todas estas características directas de la vivienda tradicional española de la clase dominante.

La fachada está formada por el portón y los vanos de ventanas generalmente verticales con protección de herrería pocos ornamentados. La edificación se sustenta en un sistema constructivo de muros de mampostería de 0.60 a 1.00 ms. de espesor, con acabado final enlucido, constituido con mortero de cal y arena y aplicación de color –cal y canto–; su cimentación es de muro enterrado. La cubierta está asentada en los cabezales de los muros, con inclinación a dos aguas de 25 grados y constituida de vigas de

madera y alfajías perpendiculares a éstas, con media tabla o ladrillo en acomodo de “petatillo” constituyendo una cama conocida como bóveda plana sobre la cual se desplanta teja de barro. La proporción entre vanos y macizos es de 1:11/2. Los vanos tienen una proporción menor de 1:2; la vigería de madera de pino presenta por lo regular una sección de 10 × 4 pulgadas con un entreje de 75 cm para cubrir claros de 3 a 6 metros con tablas de madera de pino o piezas de barro recocido. (Acosta Pérez, 2005)

Esta categoría de viviendas se vincula al grupo dominante y regularmente exhiben en sus fachadas aplicaciones estilísticas del Neoclásico, Neogótico o Academicismo con la intención de seguir las modas que se han sucedido en la región, pues el partido arquitectónico corresponde, en lo general, a la estructura dispuesta desde el dieciocho. La vivienda típica producida por los grupos medio y popular posee variantes tanto en su partida como en su composición y ocasional ornamentación, llevando a clasificarle en tres tipos distintos de acuerdo a sus características, a saber: regional, popular y ornamental.

El patrón se repite a nivel elemental (de las casas habitación con su jardín interior con ubicación central y la construcción a manera de crujías) y al interior de las manzanas del damero. Hacia el interior de las manzanas convergen patios, traspatios y jardines; y alineados a la banqueta, los paramentos de los inmuebles se alinean en geometría arquitectónica, constituyendo el perímetro construido.

El esquema de la casa de la clase dominante, es imitado y adaptado a las posibilidades del pueblo en general, pero siempre conservando la esencia de la misma, y es así que la casa española sirve como prototipo para la casa típica coatepecana en donde las variantes sólo se dan en el detalle, en mayor o menor esplendor en el tratamiento de las ornamentaciones, en la reducción del programa arquitectónico o en la belleza de sus acabados, pero sin embargo, los conceptos esenciales se repiten una y otra vez.

Básicamente, el recorrido se inicia mediante el portón o puerta de la calle; conduce a un zaguán que remata en una segunda puerta interior decorada con vidrios de colores a la manera de vitral, o un portón traslucido de madera calada o herrería, que más que ofrecer seguridad es un cerramiento visual para delimitar el ámbito privado de la casa, respecto al público de la calle. El interior se dispone siguiendo un corredor que remata en

el solar, pasando por dos patios, el uno ornamental y el otro (si lo hay) de servicio. Las alcobas se ordenan también linealmente y están unidas por otro corredor más privado, paralelo al primero. El comedor y la sala ocupan un lugar privilegiado; el primero, en el centro de la casa sobre el patio ornamental; la segunda, a un costado de la entrada y posee ventana a la calle.

La casa es también una construcción cuidadosamente dispuesta para que el sol: el acogedor y festivo de la mañana, el del tedio de medio día o el nostálgico de los atardeceres, pueda entrar a la casa a voluntad de sus habitantes, penetrar plenamente en el comedor, en los corredores y en el espacio de recibo para las visitas informales, o tímidamente colarse a las alcobas a través de las puertas entreabiertas y de ahí al corredor interior. Así, estas casas Coatepecanas son estructuradas a partir del patio, herederas de la volumetría española de influencia árabe, en donde el origen llega más lejos por tratarse de elementos llevados de generación en generación con una antigüedad aproximada de 5 000 años.

El origen de la casa con patio se remonta a los comienzos de la historia de la humanidad; los más antiguos que se conocen están en China e India (3000 a.C.), en Cnosos Creta (2000 a.C.). Las casas romanas solían estar estructuradas en torno a un patio porticado o peristilo con jardín o estanque en el centro, al que se abrían las estancias más representativas. Perteneciente a la casa decorada con pinturas o a una segunda vivienda, pues, dado lo parcial de lo descubierto en las excavaciones no puede determinarse, se conservan en la “cripta” unas columnas pertenecientes a uno de estos peristilos. Los fustes, lisos, de mármol blanco, están coronados por capiteles toscanos. En la parte central se sitúa el estanque que, con pavimento de mortero, repite el mismo esquema que otros ejemplos de la propia “cripta”.

El patio aparece en las ruinas de la antigüedad griega y romana, pero el antecedente inmediato en México, de generalizado empleo en nuestras obras coloniales se encuentra en la arquitectura hispano-arábiga. Este jardín interior de la casa árabe, se caracteriza por ser rico en agua y vegetación, crea, una depresión térmica que facilita el cambio de aire en los diferentes ambientes de la casa y climatiza todo el interior. El patio de la casa española es un derivado de la arquitectura doméstica árabe.

El arte hispanomusulmán, tras la etapa cordobesa, de filiación omeya, durante la que se han utilizado básicamente la piedra sillar y el mármol, irá

a partir de la época de taifas configurando una. La arquitectura mudéjar va a entrar en clara competencia con el sistema de materiales pobres de la arquitectura occidental cristiana.

En definitiva, la capacidad del arte mudéjar, para asimilar elementos formales y estructurales del arte occidental europeo, no es otra cosa que la pervivencia de un modo de comportamiento del arte musulmán, el de la asimilación y transformación de las culturas con las que entra en contacto, modo de comportamiento corroborado desde la formación del primer arte musulmán, y del primer arte hispanomusulmán.

Los romanos edificaron sus viviendas siguiendo tres tipologías: *domus*, *insula* y *villa*. En Pompeya se han conservado muchas *domus*, vivienda urbana o suburbana unifamiliar que ha llegado hasta nosotros como la más representativa de la cultura clásica. Estas viviendas suelen estar situadas junto a la calle que les sirve de acceso. Después de atravesar el vestíbulo se llega a un espacio semicubierto llamado atrio, mezcla de sala de estar y patio, en cuyo centro se encuentra el impluvium o pequeño estanque para recoger el agua de las lluvias. Desde el atrio se accede a todas las estancias de la casa y, por la parte del fondo, a un jardín conocido como hortus o peristilo si está rodeado de galerías de urbanas habitadas por las clases más humildes. La altura de estos edificios oscilaba entre tres y cinco pisos y solían responder a complejos programas funcionales. Las villas se pueden entender como casas solariegas de las familias más columnas. Las *insulae* eran los equivalentes a los bloques de apartamentos, viviendas plurifamiliares poderosas, y en ocasiones se convirtieron en auténticos complejos residenciales que ocupaban varias hectáreas entre jardines, pabellones y residencias (Universidad de Yale, 2018).

El clima tuvo mayor difusión de la casa de patio en las regiones templadas. Las casas romanas solían estar estructuradas en torno a un patio porticado o peristilo con jardín o estanque en el centro, al que se abrían las estancias más representativas. Perteneciente a la casa decorada con pinturas o a una segunda vivienda, pues, dado lo parcial de lo descubierto en las excavaciones no puede determinarse; se conservan en la “cripta” unas columnas pertenecientes a uno de estos peristilos. Los fustes, lisos, de mármol blanco, están coronados por capiteles toscanos. En la parte central se sitúa el estanque que, con pavimento de mortero, repite el mismo esquema que otros ejemplos de la propia “cripta”.

El edificio urbano compacto, con poderoso frente en la alineación de la calle, plantas diferenciadas, simétrico respecto a un eje transversal a la calle, organizado en torno a un patio central en el que se resumen las circulaciones. Convierten al tipo de esos palacios familiares durante el Renacimiento, herederos de la casa-patio de la antigüedad, en el principio generador de los grandes edificios públicos de la ciudad europea.

El claustro también representa una parte esencial de la evolución del patio, pues todos los monasterios poseen patios de gran interés. Los monasterios eran reflejo de la casa romana. [Blaser, 2004]

En México, uno de los principales objetivos en la época virreinal era insertar el Catolicismo, en el cual las principales construcciones fueron los monasterios e iglesias realizadas por las órdenes eclesiásticas, arquitectura que se ve reflejada más tarde en la de tipo civil tanto habitacional como en las de servicio Social como colegios, mercados, ayuntamientos...

No sabemos cómo fueron los primitivos conventos levantados en Nueva España. Por los relatos de los frailes y las quejas de los virreyes, se sabe que fueron construidos sin ninguna regla, y que los frailes se excedieron muchas veces construyendo obras desmesuradas aprovechándose de la gran cantidad de indios y de la abundancia de material que existía. ... No fue sino a mediados del siglo XVI, cuando la arquitectura monástica ya uniformada, de acuerdo con las autoridades del virreinato y con las eclesiásticas, produce la gran serie de conventos. [Toussaint, 1962]

El patio colonial, de forma generalmente cuadrada o rectangular, modulado por intercolumnios, aporta al espíritu independencia, tranquilidad y disfrute de la parte de la atmósfera no afectada por las actividades humanas.

Las características que hacen del patio interior un extraordinario espacio acorde con nuestra tendencia a la introversión, y que permiten individualizar los edificios dentro del conglomerado urbano, han desaparecido bajo la influencia de la cultura anglosajona al sustituir el patio por el *hall* cubierto como núcleo central de los espacios habitables.

Hoy, igual que antaño, el patio es el centro donde gravita la vida de la casa y donde confluyen todos los sentidos: la vista con la que se aprecia el colorido; el oído con el que se escucha el suave murmullo del agua y las melodías populares que ambientan el patio, el olor que emana de las flores. El patio, es un espacio para el encuentro.

El patio, como centro, convoca todos los ambientes de la casa, al tiempo que evoca la presencia urbana de la plaza. Las habitaciones están dispuestas como compartimientos cerrados y privados, que se asoman a los espacios públicos “pudorosa y controladamente”. Por otra parte, los jardines están dispuestos tanto en la planta alta, como en la baja, y proponen un espacio circular y equivalente, en el que lo interno y lo externo se entremezcla en un continuo propio de la domesticidad tropical.

Debido a esta disposición de sus elementos, la percepción de los elementos ajardinados no es posible desde el exterior de los inmuebles, por lo que la imagen urbana se torna necesariamente homogénea en cuanto a su arquitectura monumental, reflejando una identidad dominante sobre el entorno en su conjunto, no así integradora del mismo, ya que sus edificaciones se cierran al paisaje exterior, recreando el suyo propio en su interior.

En la escala urbana de la ciudad de Coatepec, al igual que la casa, la traza parte del parque o plaza, en el Centro es el espacio más representativo de la ciudad, tanto en imagen como en historia, así el casco histórico se ordena a partir del Parque Miguel Hidalgo —antes Plaza de Armas— incluyendo hacia el noroeste el Palacio y el mercado municipales y hacia el sureste el Templo de San Jerónimo, constituyéndose así, como el nodo de integración sociopolítica y religiosa del asentamiento.

La casa, como la ciudad, define simbólica y espacialmente su interior. Sus corredores lineales, como las calles, son espacios de encuentro y de sociabilidad, en el primer caso, de la familia, en el segundo del ciudadano, y sirve para intercomunicar los espacios tanto rituales, como los del habitar. El patio, —lugar por excelencia del ornamento, de diseño geométrico y lleno de plantas permanentemente florecidas, al que la familia pone todo su empeño para significar frente a los visitantes, tanto su estabilidad como su creatividad— es la escenografía obligada de celebraciones y fotos familiares. Encuentra su equivalencia en la ciudad, en el parque principal, igualmente ornamental, con su diseño invariablemente geométrico, estilo barroco, destinado casi que

exclusivamente para ser visto, gracias a la reja protectora que lo envuelve, e igualmente escenario o telón de fondo de las grandes celebraciones cívicas y religiosas; los patios secundarios o de servicio —cuando los hay— como las plazas y parques de la ciudad de menor carga significativa, cumplen funciones menos formales, más abiertas a la improvisación. Como eje constructor de la trama de la casa, está claramente presente la mimesis de la naturaleza (que desde nuestros antepasados mediterráneos y más exactamente andaluces), la casa es dispuesta de tal manera que el hombre pueda invitar a sus dominios la presencia del agua y del sol: dentro de la casa llueve; en el corredor como en la calle, el habitante se debe proteger de la lluvia ella moja la casa y con su sonido acompaña un tiempo destinado a la pereza de la siesta.

El patio nació como complemento inseparable de la casa; lugar de secretos, que está negado por la ciudad contemporánea, ya que actualmente no se cuenta con el espacio suficiente para albergarlo. Estos cambios se dan con mayor aceleración día a día.

Figura 1. *La casapatio en Coatepec*



La naturaleza humana del jardín representa, en primer lugar, un homenaje monumental a la base primaria de la economía, la agricultura. Sus leyes organizativas imponían un tiempo que era un tiempo cíclico de modificaciones y retornos, y que ensayaba un diálogo diáfano con la misma casa construida. Era fácilmente legible la alternancia de lo sólido y de lo efímero que ésta relación encarnaba, además de ser interesante por su continua reciprocidad y reversibilidad: en el verano, la prosperidad de las plantas que agreden con sus hojas y sus troncos una casa que se ha vuelto improvisadamente pequeña e indefensa; en el invierno, la gracilidad de ramos y pedúnculos despojados que son abrumados por la potente tridimensionalidad de la casa, creando no obstante una textura que continúa las líneas de la casa hacia lo no construido. [Purini, 1984]

Conclusión

El patio es una parte con gran antigüedad de un edificio, configurado por espacios construidos internos o simplemente muros. En esencia, el patio es la apropiación en una obra arquitectónica de una parte del espacio externo como fuente de aire, luz y sol convirtiéndolo en espacio interno enmarcado en líneas arquitectónicas del edificio, pues está aislado del espacio circundante ajeno, proporciona a sus habitantes la ilusión de una zona de dominio figurado.

Se requiere la conservación de este gran legado, que por sus dimensiones se va perdiendo cada día al fraccionar el predio y con ello se va perdiendo la esencia de esta tipología arquitectónica, que no sólo es un legado estético, sino un elemento que permite mayor confort a toda la edificación.

Bibliografía

- Acosta Pérez, E. (03 de junio de 2005). *Pérdida, permanencia y memoria de la Arquitectura ante las exigencias contemporáneas* (Tesis Doctoral). Madrid, España: ETSAM - UPM.
- Blaser, W. (2004). *Patios 5000 Años de Evolución desde La Antigüedad hasta Nuestros Días* (2 ed.). España: Gustavo Gili GG.

- Caniggia, G. M. (1995). *Tipología de la edificación Estructura del espacio Antrópico*. España: Faresco, S.A.
- García Morales, S. (1989). *Coatepec. Veracruz: imágenes de su historia*. Archivo General del Estado de Veracruz.
- Gutierrez, Ramón. (s.f.). *Centros Históricos America Latina-Testimonios de una identidad Cultural*. Colombia: Escala Colombia. Recuperado el 2 de diciembre de 2022
- Moreno Guzman, J., Contreras Díaz, R., Polanco Galvez, N. et al., (1986). *Libro de Oro de Coatepec*. Publicación conmemorativa por el primer centenario de Coatepec, Ver.-Ciudad. Veracruz, México: Cia. Editorial Impresora y distribuidora S.A. H. Ayuntamiento Coatepec, Ver.
- Purini, F. (1984). *La Arquitectura didáctica*. Valencia, España: Artes gráficas Soler,S.A. Recuperado el 2022
- Toussaint, M. (1962). *Arte colonial en México* (2 ed.). México: UNAM.
- Universidad de Yale. (2018). *Apuntes clase Arquitectura Romana*. EE. UU.

XII. La vivienda subterránea: su evolución histórica ante las necesidades sociosgeográficas y culturales

RAMÓN GUILLERMO SEGURA CONTRERAS¹

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.156.12>

Resumen

En 2022 se ha llegado a los 8000 millones de habitantes a nivel mundial. Con este dato de la Organización de las Naciones Unidas, se tiene proyectado que la población alcanzará los 10 000 millones para el año 2050. Este crecimiento demográfico sumado a otras causas de la estructura social y económica han provocado consecuencias como inseguridad, deterioro ambiental, desigualdad social y económica, escasez de recursos, entre otros. Muchas de estas consecuencias se ven reflejadas en y por el tema de la vivienda y su habitabilidad. Por ello, este escrito intenta reconstruir la idea de cómo el espacio subterráneo ha sido un elemento urbano para resolver las necesidades sociogeográficas y culturales de la vivienda a través de la historia. Se mostrarán las tipologías, propiedades y condiciones del subsuelo que permitan tener alternativas para poder responder a cómo debe ser la vivienda en el siglo XXI.

Palabras clave: *Espacio subterráneo, vivienda, vivienda subterránea, ciudad contemporánea, necesidades sociogeográficas, evolución.*

¹ Maestro en Arquitectura. Profesor de asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7329-8173>

Introducción

Existen diversas consecuencias directas por el exponencial crecimiento de la población. Algunas de ellas son la expansión urbana, la escasez de suelo, la disminución de recursos, la contaminación, el cambio climático, entre otras. La concepción y construcción de la vivienda ha influido en estas problemáticas y también ha sido afectada, sobre todo, en cuestiones de habitabilidad. Es por ello que han surgido en los últimos años propuestas para mitigar estos inconvenientes. Una de ellas, y la que se abordará en este escrito es el uso del espacio subterráneo en la vivienda.

Para ello, es importante mostrar cómo se ha concebido la vivienda por la sociedad. Se toma en cuenta lo expuesto por filósofos del siglo xx, con una visión culturalista de lo que es la vivienda. Por ejemplo, Monteys (2017 p. 28) refiere a Rasmussen, quien mencionaba que “la misión del arquitecto es poner orden y relación en el entorno humano”, y que “el hombre es un animal que no sólo se refugia sino que se hace una casa”.

Ya que la arquitectura toma un papel fundamental en la habitabilidad y en la concepción de la vivienda, se darán algunos ejemplos de civilizaciones que recurrieron al espacio subterráneo para protegerse dentro de su contexto sociogeográfico y cultural. Así, se podrá ver un contraste con la vivienda subterránea contemporánea, con la exposición de algunas casas materializadas y otras que quedaron en proyecto.

Aunque los cambios tecnológicos van de la mano con los modos de vivir y de habitar, más allá de los aspectos constructivos o técnicos, este escrito pretende destacar las cualidades de diseño, de adaptación al sitio y de habitabilidad del espacio subterráneo en la vivienda.

La vivienda desde una visión culturalista

Llegar a una definición de vivienda es complejo. Se puede ver desde varios enfoques: social, antropológico, económico, político, urbano o técnico. Todos importantes, más para el propósito de este escrito que se manifestará desde una visión culturalista para profundizar en los espacios y su habitabilidad. Es

notorio que la vivienda se forma desde una estructura social y cultural. Sin embargo, la vivienda también es capaz de producir y estructurar por ella misma.

Más allá de las tipologías de vivienda que existen (como vivienda particular, vivienda colectiva o vivienda de uso temporal, entre otras), el escrito se centrará en la idea global de lo que es vivienda. La vivienda es un espacio para habitar. Le Corbusier decía que la casa era una máquina de habitar; a lo cual unos años más tarde, Eileen Gray lo confrontaba diciendo que “una casa no es una máquina de habitar; es el cascarón del hombre, su extensión, su liberación, su emanación espiritual”.

Con lo anterior, es posible observar que existe una estrecha relación entre el habitante y la vivienda. Martin Heidegger reflexionó sobre la esencia del habitar, y decía que “no habitamos porque hemos construido, sino que construimos y hemos construido en la medida en que habitamos, es decir, en cuento que somos los que habitan”. En este pensamiento se denota el enfoque fenomenológico de Heidegger, donde existe la relación entre el sujeto, el objeto y las significaciones.

Rapoport (1972, p. 65) menciona que “la casa no es tan solo una estructura, sino una institución creada para un complejo grupo de fines... la construcción de una casa es un fenómeno cultural”. Tal cual lo dice Rapoport, se puede ver a la vivienda como una unidad espacial social, pues al comprender “el carácter y la identidad de una cultura, y obtenidas ciertas ideas de sus valores, se aclaran muchas de las elecciones entre las respuestas posibles a ambas variables físicas y culturales.” (p. 66)

En cierta medida, Gaston Bachelard tiene puntos de encuentro con Heidegger y Rapoport, sólo que aquél alude al tema de vivienda desde la Psicología. Bachelard (1975, p. 22) refiere que “con la imagen de la casa tenemos un verdadero principio de integración psicológica, psicología descriptiva, psicología de las profundidades, psicoanálisis y fenomenología”. Y así, con esta visión culturalista de la vivienda, se puede percibir cómo los valores del ser humano, que están condicionados por su contexto social y geográfico, pueden incidir en su concepción y materialización.

En otro orden de cosas, cabe destacar que ya desde 1948, en la Declaración de los Derechos Humanos de las Naciones Unidas, se proclamó el derecho a la vivienda. Sin embargo, cuestiones sociales, económicas, culturales y políticas influyeron en las problemáticas actuales que presenta el

tema de la vivienda. Han sido diversos los esfuerzos para mitigar estos problemas. Por ejemplo, en 2016, se llevó a cabo la conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible. En este espacio se debatieron temas sobre infraestructura, transporte, servicios básicos, con el propósito de mejorar la vivienda y su entorno.

Recientemente, la ONU —ya con todos los antecedentes— comienza a visibilizar a la vivienda como más que una simple construcción. Propone siete conceptos o condiciones que son los que forman una vivienda adecuada: (1) seguridad de la tenencia; (2) disponibilidad de servicios, materiales, instalaciones e infraestructura; (3) asequibilidad; habitabilidad; (4) accesibilidad; (5) ubicación y (6) adecuación cultural.

Es así que tomando en cuenta estos elementos (con excepción de la seguridad de la tenencia y la asequibilidad) se propone el uso del espacio subterráneo para proyectar una vivienda sostenible y con buena calidad de vida para que impacte de manera favorable al medio ambiente. Si bien ya el subsuelo ha sido protagonista en el habitar, es pertinente hacer un breve recorrido histórico.

Un breve recorrido histórico de la vivienda subterránea

El espacio subterráneo ha tenido diversas concepciones a lo largo de la historia, tanto positivas como negativas. No obstante, el subsuelo ha fungido como un espacio de refugio a través de la historia. Monteys (2017, p. 62) cita a Christopher Alexander y su patrón de lenguajes, donde “sugiere una casa formada por paredes gruesas, *thick walls*, sobre las que los habitantes puedan ir escarbando hasta poder formar armarios, asientos, estanterías o lugares habitables dentro de la pared”. Esto alude a lo que realizaban algunas civilizaciones antiguas para construir sus refugios.

Aunque el uso del subsuelo en la vivienda no es algo novedoso, es necesario analizar sus propiedades en su contexto histórico y replantear algunas cuestiones acerca del modo de habitar y de la percepción que se tiene con esta espacialidad. Por ello, un recorrido de la evolución del subsuelo en la vivienda ayudará a una reflexión que permita seguir explorando su uso en la Arquitectura y el urbanismo.

Aunque se tiene la idea de que las cavernas naturales fueron las primeras viviendas subterráneas, Schoenauer (1984) menciona algo al respecto: “El sedentarismo pertenece a un tipo de sociedad más avanzada. Son habitantes contemporáneos los que ocupan las cuevas, en su mayoría pastores, agricultores o incluso gente de la urbe, niveles mucho más avanzados respecto a las sociedades de recolectores y cazadores primitivos” (p. 108).

... no deben depreciarse las evidencias en ciertas cuevas de que han sido utilizadas por el hombre prehistórico. Es probable que éste las haya utilizado no una sola vez sino repetidamente, como refugio temporal en sus recorridos estacionales en busca de alimentos. Las cuevas pueden haber sido alternadas con viviendas efímeras. Es debido a su cualidad de permanencia que la cueva se asume como la vivienda original del hombre. [Schoenauer, 1984, p. 107]

Con lo anterior, se comienza a tomar en cuenta otro tipo de asentamiento y resguardo para explicar la importancia del espacio subterráneo en el tema de vivienda y habitabilidad. Uno de los primeros ejemplos de vivienda subterránea es Skara Brae, el cual está situado al norte de Escocia y tiene más de 5000 años de antigüedad. Este asentamiento neolítico estuvo habitado antes de Stonehenge, y su estado de conservación permitió que fuera nombrado Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

Las estructuras semienterradas de Skara Brae permitieron protegerse de las inclemencias del tiempo a sus habitantes. El aislamiento no sólo se conseguía por utilizar el subsuelo sino también por la materialidad, en este caso, el uso de piedra. Entre las casas, de aproximadamente 40 m² cada una, existían corredores también enterrados. La habitabilidad de las casas era posible gracias a que existían aberturas que ayudaban a la ventilación. Arqueólogos pudieron encontrar baños y sus respectivos drenajes.

Al igual que Skara Brae, Capadocia es un asentamiento subterráneo que fue declarado Patrimonio de la Humanidad en 1985. Se localiza en Turquía, donde el clima es extremo. Las ciudades subterráneas que conformaban la región permitían no sólo conseguir protegerse del clima, sino que también servían de refugio ante los ataques de otras civilizaciones. A diferencia de Skara Brae, que utilizaba piedra, los habitantes de Capadocia excavaban los

montes de piedra caliza. Los habitantes podían pasar meses debajo de la tierra, debido a la existencia de pozos de agua. Se tenía la capacidad de albergar hasta 20 000 personas y habitaban hasta 80 metros por debajo del nivel del suelo.

Otro ejemplo es Henan, China, un asentamiento que tiene 7,000 años. En 2011, se declaró Patrimonio Cultural Nacional Intangible. Los habitantes cavaban pozos para conformar patios subterráneos que rodeaban a las casas. Éstas eran conocidas como *Yaodong* (casa cueva en chino), que consistía en una adaptación de la vivienda popular en la topografía del lugar. Esto con el propósito de contar con el suelo como un aislante térmico natural, para conservar una temperatura confortable durante los inviernos, los cuales son largos y con muy bajas temperaturas. Debido al tipo de superficie de la región —suave para su manipulación y resistente para la estructura— las viviendas están hechas del mismo suelo. No cuentan con tabiques, el único refuerzo que usaban era con piedras. Los patios tienen hasta doce metros de largo y hasta diez metros de profundidad.

Por otro lado, quizá no tanto como vivienda sino como resguardo, el espacio subterráneo también tuvo un papel importante como refugio en las múltiples guerras del siglo xx. Durante la Segunda Guerra Mundial o la Guerra Fría, se acondicionaron espacios subterráneos para protegerse de los enfrentamientos, almacenar comida e intentar continuar con la vida diaria. Tal fue el auge del subsuelo en estos casos cuando Oscar Newman proponía crear una ciudad subterránea en Manhattan, EE. UU. Esta idea era extremadamente inquietante, ya que se conseguiría hacer un hueco en el subsuelo a través de explosiones nucleares. La ciudad tenía proyectados varios niveles y contaba con respiraderos.

Si bien la idea de Newman de 1969 quedó sólo en un proyecto utópico, la consideración del uso del espacio subterráneo está latente ante las problemáticas que se van dando en ciertos contextos. Por ejemplo, con los acontecimientos en Ucrania, lamentablemente, se vuelve a considerar el uso del subsuelo como refugio. No obstante, el espacio subterráneo ofrece múltiples posibilidades para obtener una habitabilidad y estética en las viviendas contemporáneas.

Vivienda subterránea contemporánea

Los anteriores ejemplos se tienen como referentes históricos de cómo el uso del espacio subterráneo está estrechamente ligado al contexto en que está inserto. Actualmente, en una sociedad con distintas características y preferencias, se demanda y se requiere de otro tipo de adaptación del subsuelo en la vivienda contemporánea.

A partir de finales de los años setenta y principios de los ochenta, en Estados Unidos y en Europa, comenzó a cobrar protagonismo el uso del espacio subterráneo en las viviendas. La tipología del subsuelo que predominaba en estos proyectos era la semienterrada. Otro aspecto en común que compartían estos proyectos era el aprovechamiento solar pasivo.

Algunos de los proyectos habitacionales más relevantes en Estados Unidos fueron la Casa Suncave (1976) del arquitecto David Wright; la Casa Remington (1976) de Richard F. Webster; la Casa Wilmar (1978) de Genesis Architecture; las Casas Earthtech 5 y 6 de Don Metz; la Casa Waseca (1980) de Design Consortium; las Casas Seward (1980) de Michael Dunn; la Casa en el Parque Nacional Whitewater (1980) de Close Associates. Mientras que en Europa destacan las Casas Architerra (1979), en España, y Francia de los arquitectos Henri Vidal e Ives Bayard.

Las casas antes mencionadas son referentes de la integración del espacio subterráneo al diseño de la vivienda actual. Estos ejemplos rompieron algunos paradigmas de que el subsuelo es sucio, oscuro, húmedo o que sólo está relacionado con la muerte o los servicios. Muestran la posibilidad de ser “acogedores, facilitar espacios habitables y dejarse penetrar por la radiación solar” (Loubes 1985, p. 8). A continuación, se listan algunos casos que han surgido como una alternativa al acostumbrado habitar en la superficie.

Después del auge de las casas subterráneas en Estados Unidos, en Europa comenzó a cobrar protagonismo el subsuelo en la vivienda. Por ejemplo, en Suiza se presentan tres claros ejemplos. El primero, un proyecto de la firma SeArch en colaboración con Christian Müller, la Villa Vals, una vivienda que aprovecha las pendientes de la colina para emplazar el programa arquitectónico. Es así como se logra una respetuosa integración al paisaje. El acceso a la vivienda es a través de un túnel con el propósito de no

romper la estética de la fachada. Se utilizaron diversos materiales como piedra, madera y concreto; y nunca se pierde la relación interior exterior aun cuando está enterrada la vivienda.

Del mismo modo, en el segundo ejemplo, Bassicarella Architectes ajusta el proyecto de una casa de verano a la topografía utilizando materiales de la región y una planta arquitectónica quebrada que simula la forma de la montaña. El proyecto aprovecha la ladera para dar vistas al paisaje a través de una gran ventana. El tercer ejemplo consta de una serie de casas orgánicas diseñadas por Peter Vetsch. Un conjunto sustentable que hace uso de eco técnicas como la captación de agua de lluvia, aprovechamiento de los vientos y la radiación solar, y agricultura en las azoteas verdes.

De modo similar que el proyecto de Peter Vetsch, en Grecia se localiza la Casa Aloni, un proyecto del estudio DECAarchitecture. Una vivienda que se adapta a la topografía para lograr un espacio para cultivos. A pesar de que el programa de la casa se encuentra en el espacio subterráneo, la interacción con el exterior se da a través de sus patios, lo que permite no sólo vistas al paisaje sino también la entrada de luz y ventilación natural.

En Portugal, Aires Mateus construyó una vivienda donde su programa público se encuentra en la superficie y su programa privado en el subsuelo. Los espacios que se encuentran abajo cuentan con patios privados que permiten la entrada de luz natural. Por otro lado, en Gales, la Casa Malator de Future Systems simula ser una colina más del paisaje, donde el único elemento que tiene para relacionarse con el exterior es un gran ventanal.

Regresando al continente americano, en Missouri, Estados Unidos existe una casa en el interior de una cueva. El material predominante que se utilizó fue la madera, con el objetivo de respetar la cueva. Utilizaron espacios a doble altura para que las habitaciones que se encontraban más retiradas de la entrada pudieran contar con la mayor cantidad de iluminación y ventilación natural.

En Morelia, México, el despacho de arquitectura HW Studio diseña y construye una casa semienterrada que da continuidad a la topografía del sitio. El acceso a la vivienda se da en la parte que más se levanta de la estructura. La materialidad basada en concreto da la sensación de una cueva artificial que contrasta con la vegetación que la rodea. Por último, en el continente asiático, en Corea, el despacho BCHO Architects construyó una

casa totalmente enterrada. El patio es el único lugar abierto para que los espacios de la casa cuenten con luz, ventilación y vistas al exterior.

Por diversas razones, el espacio subterráneo ha sido un recurso bastante favorable en materia de arquitectura. Por tal motivo, varios arquitectos comienzan a considerar al subsuelo como protagonista en sus proyectos de vivienda. Así como se mostraron casos de éxito que ya fueron materializados, es pertinente mostrar algunas ideas que aún se encuentran en calidad de proyecto.

La vivienda diseñada por Make Architects consta de un sólo piso que se encuentra enterrado. El principal propósito de construir bajo tierra fue mantener un confort climático para el ahorro de energía, apoyándose en paneles solares y una turbina eólica. El diseño de su planta arquitectónica parte de la analogía de una flor, donde los pétalos son las habitaciones que rodean la cocina como espacio central.

Otro proyecto de vivienda es el llamado “Underground House plan B” de Sergey Makhno Architects. A pesar de que el proyecto indica que se habitaría la vivienda a 15 metros de profundidad y tenga una semejanza en su exterior a un búnker. El interior ofrece todas las comodidades, así como espacios con bastante estética. En una entrevista para la plataforma digital de Arquitectura, Makhno menciona que

... este proyecto es una liberación de emociones, una reflexión sobre la continuación de la vida humana bajo cualquier circunstancia, y un intento de encontrar una respuesta a la pregunta de si la arquitectura puede crear la impresión de vida en la superficie mientras está en sus profundidades. [Archello.com, párr. 37]

Por otra parte, si bien no es una vivienda, el Hotel Klima (diseño de Matteo Thun) es un valioso ejemplo. El hotel que se proyecta en Bozen, Italia, cuenta con once habitaciones enterradas en la colina. Esto permitirá tener un control climático y así reducir la producción de CO₂. En este caso, los materiales no son de la región; son materiales prefabricados para tener la facilidad de reciclar y reutilizar las piezas posteriormente, en caso de ser necesario.

Resultados y discusiones

Claramente resalta lo que menciona Monteys (2017) al haber revisado algunos casos de cómo el espacio subterráneo interviene en la habitabilidad de la vivienda:

El carácter innovador de una casa reside en su capacidad para plantear cambios en el estilo de vida. Desde esta óptica, las propuestas formales y las aportaciones técnica no son más que los medios utilizados para tal fin, aunque indudablemente, su uso y aceptación suponen, a su vez, transformaciones en el modo de habitar. [p. 112]

Son diversas las cualidades que ofrece el espacio subterráneo en relación con la vivienda. Una de ella es el enfoque climático. Como se pudo observar, la constante en los casos que se presentaron fue alcanzar el confort climático a través de los materiales y el subsuelo. Igualmente, la reducción de costos fue reiterativo, la mayoría de ellos hacía uso de los materiales de la región. También, al encontrarse las viviendas enterradas, se conseguía una disminución del consumo energético para el control de la temperatura.

Otra cualidad es el respeto y la inserción de la arquitectura en el paisaje. La mayoría de las casas fueron construidas con materiales locales para lograr un respeto con la naturaleza. Sobre o a esto, Frank Lloyd Wright mencionaba que “ninguna casa debería ubicarse encima de una colina o encima de algo. Debería formar parte de la colina. Pertener a ella. La casa y la colina debería convivir, cada una más feliz gracias a la otra”. Del mismo modo, Mies Van der Rohe indicaba que “también la naturaleza debería vivir su propia vida. Deberíamos evitar perturbarla con el colorido de nuestras casas y del mobiliario. De todas formas, deberíamos esforzarnos por conseguir establecer una mayor armonía entre naturaleza, vivienda y hombre”.

Conclusión

Está claro que el uso del espacio subterráneo responde a las exigencias que la población va teniendo. Se puede ver cómo los aspectos sociales, culturales, económicos, ambientales influyen en la búsqueda de soluciones, y en el tema de la arquitectura y la vivienda no quedan excluidas. Es por ello que la vivienda es una muestra de la esencia de los aspectos mencionados, y el modo en que el sujeto la habita igualmente está vinculado.

Más allá de verse la vivienda subterránea contemporánea como un búnker, se reflexiona sobre la interacción de ésta con su entorno inmediato. Se pueden ver las condiciones de innovación de una vivienda, no sólo por su diseño arquitectónico, sino por su capacidad de plantear cambios en su concepción y uso. La preconcepción del espacio subterráneo ha cambiado en los últimos años; por ello, son varios los arquitectos que apuestan por usar este recurso.

Con los ejemplos expuestos, se puede observar la armonía de las construcciones con su paisaje, los materiales y el respeto ambiental. Sin importar el uso del espacio subterráneo respecto a su emplazamiento (formas troglodíticas, sustractivas o de terraplén), los beneficios son múltiples. Ya, como lo mencionaba Monteys (2017), “un repaso a los ejemplos de casas que trataban de innovar, no tanto por su aceptación, sino por ser incitadores de cambios”. (p. 112).

El subsuelo puede crear las condiciones para dotar al usuario de beneficios heterogéneos como el confort climático, el resguardo, ahorro energético. También, se cuenta con otras opciones del uso del terreno superficial, para recreación o cultivo. Lina Bo Bardi mencionaba que: “la finalidad de una casa es la de proporcionar una vida buena y cómoda, y sería un error valorar demasiado un resultado exclusivamente decorativo. Nunca busqué la belleza, más sí la poesía”. Con lo expuesto en este trabajo, se puede considerar que el subsuelo es un espacio útil y factible para los proyectos de vivienda.

Bibliografía

- Archello.com (s. f.) Entrevista a Makno (párr. 37). <https://archello.com/es>
- Bachelard, G.(1975). *La poética del espacio*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hall, L. (2004). *Underground Buildings: More than Meets the Eye*. Ed. Quill Driver Books.
- Heidegger, M. (1951). *Construir, habitar, pensar*. https://wiki.ead.pucv.cl/images/7/70/Construir_habitar_pensar_heidegger.pdf
- Sterling, R. (1982). *Viviendas unifamiliares enterrada: proyectos y dibujos*. Ed. Gustavo Gili.
- Loubes, J.P. (1985). *Arquitectura subterránea. Aproximación a un hábitat natural*. Ed. Gustavo Gili.
- Rapoport, A. (1972). *Vivienda y cultura*. Ed. Universidad de Wisconsin
- Schoenauer, N. (1984). *6000 años de hábitat. De los poblados primitivos a la vivienda urbana en las culturas de oriente y occidente*. Ed. Gustavo Gili.

Conclusiones

El libro *Temas metropolitanos selectos. Territorio, derechos urbanos y vivienda* es continuidad de la obra *Temas metropolitanos selectos: vivienda, espacio público y patrimonio* (<https://doi.org/10.52501/cc.054>). Los autores presentan sus investigaciones con el fin de socializar el conocimiento de la producción y transformación del sistema habitacional y urbano transversalizando el cambio climático, la sostenibilidad y los derechos humanos como temas de interés mundial para que la comunidad científica difunda innovadoras propuestas para lograr asentamientos humanos justos, inclusivos, seguros, sostenibles, democráticos y no discriminatorias de las diversas, diferentes y complejas geografías humanas, como bien común, para alcanzar los seres humanos una vida digna e igualitaria.

La realidad de los entornos urbanos en zonas metropolitanas es amplio e infinito. Cada ciudad tiene sus propias dinámicas de crecimiento, las cuales están ligadas a las características naturales, sociales, culturales, económicas y a sus políticas de ordenamiento territorial. Las investigaciones son inéditas y se presentan sobre la base de evidencias, con la intención de coadyuvar para mejorar, desde la gobernanza y la misma sociedad, la calidad de vida de los seres humanos que cohabitamos en este planeta.

Como docentes e investigadores, nuestra tarea es indagar, conocer, analizar y describir acontecimientos sociales arquitectónicos y urbanos y mostrar alternativas sostenibles para mejorar las condiciones habitables de todos los seres humanos.

Los coordinadores

Sobre los autores

Acosta Pérez, Eva

Doctora en Arquitectura y Urbanismo por la ETSAM, Universidad Politécnica de Madrid. Docente Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana desde 1991, en maestría desde 2016. Docente del doctorado en 2006 de la Universidad Politécnica de Valencia y ux. mit, Harvard, Centro Internazionale di Studi di Architettura Andrea Palladio, Vicenza, Italia. Participación en la Biennale di Venezia, 2018. Miembro del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1198-6878>

CORREO: evacosta@uv.mx

Argüello Ortiz, Ángel Fernando

Doctor en Finanzas Públicas por la Universidad Veracruzana. Licenciado en Estadística de nacionalidad mexicana, graduado por la Universidad Veracruzana. Experiencia profesional en la administración pública dentro del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Gobierno del Estado de Veracruz en áreas relacionadas con la Demografía, Finanzas Públicas, Desarrollo Social, Gobernabilidad, Seguridad Pública, Salud, Educación y Prospectiva Política. Actualmente es profesor de la Universidad Veracruzana a nivel de Licenciatura y Posgrado, y sus líneas de investigación y generación del conocimiento están orientadas a la Modelación Estadística, Sistemas de información Geográfica, Estadística Espacial y Geoestadística. Colaborador en el Cuerpo Académico: Metodología y Aplicaciones de las Técnicas y Modelos Estadísticos UVCA-107.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3909-9653>

CORREO: afarguello@hotmail.com, aarguello@uv.mx

Barbosa Soares, Clara

Estudiante de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG) e investigadora de iniciación científica del INCT Observatorio de las Metrópolis Núcleo Paraíba. Ha desarrollado investigaciones en las áreas de urbanismo, riesgo, sustentabilidad urbana y asentamientos populares.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1038-3423>

CORREO: clara.soares@ee.ufcg.edu.br

Chong Garduño, María Concepción

Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Licenciada en Arquitectura y Maestría en Diseño Industrial por la Universidad Veracruzana. Doctora por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Profesora de Carrera de tiempo completo Titular C, en las áreas de Proyectos Arquitectónicos y Urbanos. Miembro del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6091-6155>

CORREO: cchong@uv.mx.

De la O., Denis Linares

Licenciada en Arquitectura, actualmente estudiante de la Maestría en Arquitectura.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4685-2483>

CORREO: denis_liinares@hotmail.com

Dos Anjos, Kainara Lira

Doctora en Desarrollo Urbano. Profesora del Curso de Arquitectura y Urbanismo de la UFCG y del PPG-MDU/UFPE. Coordinadora del Grupo de Investigación Vivienda y Producción de la Ciudad (GPHEC) e investigadora del INCT Observatorio de las Metrópolis Núcleo Paraíba de la UFCG y del Grupo de Investigación Mercado Inmobiliario en Centros Históricos (MICH) de la UFPE.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9327-5334>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Kainara-Anjos>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/KAnjos>

CORREO: kainaraanjos@gmail.com

Do Vale Cabral, Gabriela

Estudiante de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG) e investigadora de iniciación científica del INCT Observatorio de las Metrópolis Núcleo Paraíba. Ha desarrollado investigaciones en las áreas de urbanismo, riesgo, sustentabilidad urbana y asentamientos populares.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0924-8649>

CORREO: gabrielacabral89@outlook.com

García García, Eunice del Carmen

Arquitecta por la Universidad Veracruzana (2003). Tiene un Diploma de Estudios Avanzados por la Universidad Politécnica de Catalunya (2008), con revalidación en México en Maestría en Arquitectura. Doctorado en Proyectos Arquitectónicos por la Universidad Politécnica de Catalunya (2016) con revalidación en México. Maestrante en la Universidad Gestalt de Diseño en la Maestría Diseño Urbano Arquitectónico Sustentable. Profesora de Asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Investigadora en el grupo de investigación FORM de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona-UPC, de 2004 a 2015, participando en la elaboración de proyecto I+D+I especializados en arquitectura latinoamericana, para el Ministerio de Ciencia e Innovación, España. Actualmente es colaboradora del CA Arquitectura y Urbanismo para el desarrollo UV-CA542. Colaboró en distintos despachos de Barcelona entre 2003 al 2015 y en México desde 2015.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8224-0259>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Eunice-Garcia-Garcia>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=dXPjfAsAAAjYhl=es>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/EuniceDelCarmenGarc%C3%ADaGarc%C3%ADa>

CORREO: eungarcia@uv.mx

García Jiménez, Luisyvanía Auxiliadora

Licenciada en Arquitectura por la Universidad Nacional de Ingeniería-Managua, Nicaragua (2005). Actualmente es estudiante de la Maestría en Arquitectura en la Universidad Veracruzana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8851-4580>

CORREO: luissie@gmail.com

González Montiel, Margarita Beatriz

Climatóloga por la Universidad Veracruzana. Arquitecto por la Universidad Veracruzana. Docente en la Facultad de Posgrado en Climatología. Profesora de asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Representante legal de la empresa constructora Mager S.A. de C.V.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4093-2047>

CORREO: margagonzalez@uv.mx

Lo Giudice, Emmanuele

Arquitecto por la Universidad IUAV de Venecia. Universidad Politécnica de Madrid (ETSAM). Master en Proyectos Arquitectónicos Avanzados. Profesor de Museografía y Diseño de Espacios Expositivos y Diseño de Exposiciones en la Academia de Bellas Artes de Sanremo. Ha desarrollado investigaciones en las áreas de Teoría e Historia de la Arquitectura y la Ciudad, Urbanismo y Vivienda Social. Ha participado en varias ediciones de la Bienal de Arquitectura de Venecia para los pabellones Italia y España.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0844-1921>

CORREO: logiud@yahoo.com; info@emmanuelelogiudice.it

Hernández González, Darío Fabián

Doctor en Educación de la Economía por la Universidad La Salle de San José de Costa Rica. Maestría en Desarrollo Urbano y Territorial por la Pontificia Universidad Católica de Chile. Maestría en Desarrollo Económico y Política del Distrito Industrial Italiano, por la Universidad Ca' Foscari de Venecia e I-Master Campus de BID-CEPAL-ILPES, en Conegliano Italia. Especialidad en Planeación y Proyectos de Gestión Urbana por la Pontificia Universidad

Católica de Chile. Diplomado en Desarrollo Local y Regional por ILPES-CEPAL. Licenciado en Economía de la Universidad Veracruzana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1471-6205>

CORREO: darhernandez@uv.mx

Higueras García, Ester

Doctor arquitecto. Profesor titular de la Universidad Politécnica de Madrid. Especialista en urbanismo bioclimático, planificación ambiental, ordenanzas bioclimáticas y barrios saludables. Cuenta con numerosos artículos, libros de investigación aplicada, tesis doctorales, trabajos fin de grado y máster.

ORCID: 0000 0002 0182 8884

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Ester-Higueras-Garcia>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=3XnSFS0AA-AAJyhl=esyoi=ao>

ACADEMIA.edu: <https://upm-es.academia.edu/EsterHigueras>

CORREO: ester.higueras@upm.es

Martí Capitanachi, Daniel Rolando

Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Politécnica de Madrid. Docente adscrito a la Facultad de Arquitectura - Xalapa. Profesor de tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Vera cruzana. Miembro del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Investiga sobre el Derecho a la ciudad y las Normativas urbanas. Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor de tiempo completo adscrito a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-9469>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Marti-Capitanachi>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.es/citations?user=dVvk6ncAA-AAJyhl=es>

ACADEMIA.edu: <https://independent.academia.edu/DanielRolando2>

CORREO: damarti@uv.mx

Martínez Olivarez, Pedro

Doctor en Diseño y Estudios Urbanos por la Universidad Autónoma Metropolitana–Azcapotzalco. Miembro SNI Nivel 1. Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico CA-UV-405 Cultura del Hábitat.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4629-4975>

CORREO: pemartinez@uv.mx

Melgarejo Ochoa, Ezequiel

Arquitecto con Maestría en Construcción. Profesor de asignatura adscrito a la Facultad de Arquitectura. Actualmente Secretario Académico de la Facultad de Arquitectura región Xalapa. Colaborador del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6533-6870>

CORREO: emelgarejo@uv.mx

Miller Brock, Jeff

Arquitecto y socio fundador de Moneo Brock Studio. Se diplomó en 1985 en Arquitectura en la Universidad de Princeton. Obtuvo el Máster de Arquitectura, en 1991, por la Universidad de Arquitectura, Urbanismo y Restauración de la Universidad de Columbia en Nueva York. Comenzó su actividad académica como profesor adjunto en la Universidad de Columbia, desde el año 2006 al 2012. Desde 2013 a 2015, ha enseñado en el Pratt Institute en Roma, y ha sido profesor invitado en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra y en la Tokyo University of Science. Actualmente imparte clase de Proyectos en la Universidad Francisco de Vitoria de Madrid. RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/scientific-contributions/Jeffrey-Brock-2236582239>

CORREO: contact@moneobrock.com

Muñoz Hernández, Anabell

Maestra en Arquitectura por la uv. Arquitecta por la Universidad Veracruzana. Doctora en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Veracruzana. Estancias de investigación en la Universidad Pontificia Católica de Chile, UNAM y UDG. Profesora de asignatura de la Facultad de Arquitectura de la

Universidad Veracruzana. Actualmente es coordinadora de la Academia de Urbanismo. Colaboradora del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6837-3810>

CORREO: anamunoz@uv.mx

Moneo Fenduchi, Belén

Arquitecta y socia fundadora de Moneo Brock Studio. Estudió en la Universidad de Harvard y en 1991 obtuvo el Máster de Arquitectura en la GSAPP, Universidad de Arquitectura, Urbanismo y Restauración de la Universidad de Columbia en Nueva York. Comenzó su actividad académica como profesora en la Universidad de Columbia. Desde 2014 es profesora de Análisis de la Arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/scientific-contributions/Belen-Moneo-Feduchi-2236564997>

CORREO: contact@moneobrock.com

Pozo Menéndez, Elisa

Doctora arquitecta especializada en entornos sostenibles y saludables. Continúa su línea de investigación principal sobre diseño para personas con demencia en Matia Instituto, y trabaja como profesional independiente en proyectos de investigación o de ejecución en su empresa mita atelier y en colaboración con otros equipos multidisciplinares.

ORCID: [0000-0001-5420-7849](https://orcid.org/0000-0001-5420-7849)

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Elisa-Pozo-Menendez>

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=esyauthuser=2yuser=1V5bBiwAAAAJ>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/ElisaPozoMen%C3%A9ndez>

CORREO: e.pozo@upm.es

Rios Aburto Erika Viridiana

Estudiante de Arquitectura en la Universidad Veracruzana inscrita en cuarto año de nacionalidad mexicana. Ha colaborado en el cuerpo académico Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo UVCA-452, desde el 2021. Ha participado en estancias en la Unión Europea y participado en diversos con-

gresos internacionales de Arquitectura y Urbanismo. Laboró en la Comisión Oficial en la Secretaría de Educación Media Superior y Superior en 2020, y su línea de investigación es modelos de gestión y diseño urbano.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9369-095X>

CORREO: eviridiana0102@gmail.com

Rodríguez Hernández, Leonardo Daniel

Doctor en Desarrollo Regional Sustentable por El Colegio de Veracruz. Miembro SNI Nivel Candidato. Actualmente es posdoctorante CONAHCYT y profesor de asignatura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9214-3225>

<https://www.researchgate.net/profile/Leonardo-Daniel-Rodriguez-Hernandez>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=S2tKi-g8AAAAJyhl=es>

ACADEMIA: <https://ecojabones.academia.edu/LeonardoDanielRodr%C3%A-DguezHern%C3%A1ndez>

CORREO: leonarodriguez@uv.mx

Sánchez García, Juan Andrés. Universidad Veracruzana. Arquitecto. Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Veracruzana y Doctor en Arquitectura Diseño y Urbanismo por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Maestro en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana por parte de la Universidad de Guadalajara; Profesor de Tiempo completo de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico UV-CA-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Su línea de investigación es la complejidad aplicada a la arquitectura y el urbanismo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2217-2711>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Juan-Sanchez-Garcia-2/research>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/AndresSanchezGarcia1>

Correo: juansanchez@uv.mx

Sánchez García, Ángel Juan

Doctor en Inteligencia Artificial por la Universidad Veracruzana. Maestro en Inteligencia Artificial y Licenciado en Informática por la Universidad Veracruzana. Ha colaborado en estancias académicas en el departamento de Eléctrica y Electrónica de la Universidad Libre de Bruselas Bélgica, Le Centre de Recherche en Automatique de Nancy (CRAN) en la Université de Lorraine, Francia, y en el grupo de Sistemas Distribuidos del Trinity College Dublin Irlanda. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Docente de tiempo completo de la Facultad de Estadística de informática y responsable del Cuerpo Académico Ingeniería y Tecnología de Software de la Licenciatura en Ingeniería de Software.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2917-2960>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Angel-Sanchez-Garcia-3>

CORREO: angesanchez@uv.mx

Segura Contreras, Ramón

Maestro en Arquitectura con mención honorífica por parte de la Universidad Veracruzana (2013). Maestría en Diseño Arquitectónico Avanzado por la Universidad de Buenos Aires, Argentina (2011). Desarrolló una estancia de investigación en la Universidad Mayor en Santiago de Chile. Docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Ha publicado artículos en revistas especializadas, capítulos de libro y ha participado en publicaciones electrónicas de diversas universidades de prestigio.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7329-8173>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Ramon-Segura>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=91w0YS0A-AAAJyhl=es>

ACADEMIA: <https://uv-mx.academia.edu/ramonsegura>

CORREO: rasegura@uv.mx

Uehara Guerrero, Ma. Guadalupe Noemi

Doctora en Administración y Desarrollo Empresarial. Maestra en Diseño Industrial y Producción. Licenciada en Arquitectura. Profesora de tiempo completo y actualmente Directora de la Facultad de Arquitectura de la

Universidad Veracruzana. Coordinadora del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3968-7797>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Ma-Guadalupe-Noemi-Guerrero>

ACADEMIA: <https://independent.academia.edu/MaGuadalupeNoemiUeharaGuerrero>

CORREO: guehara@uv.mx

Valença, María Eugênia

Estudiante de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Federal de Campina Grande (UFCG) e investigadora de iniciación científica del INCT Observatorio de las Metrópolis Núcleo Paraíba. Ha desarrollado investigaciones en las áreas de urbanismo, sustentabilidad urbana, asentamientos populares y niveles de consolidación urbana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7263-1771>

Velázquez Ruiz, Arturo

Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la uv. Maestro en Planeación Urbana por la Oxford Brookes University del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte. Arquitecto por la Universidad Veracruzana. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico uv-ca-542 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Sus líneas de investigación giran en torno a la fragmentación urbana, la movilidad, la escala humana y su relación con el diseño arquitectónico y urbano.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8525-1962>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Arturo-Velazquez-Ruiz>

GOOGLE SCHOLAR: <https://scholar.google.com/citations?user=Ec2cUIYAA-AAJ>

Academia.edu: <https://uv-mx.academia.edu/ArturoVelázquezRuiz>

CORREO: arvelazquez@uv.mx

*Temas metropolitanos selectos. Territorio,
derechos urbanos y vivienda* de Juan Andrés
Sánchez García, Eunice Del Carmen García
García y Ma. Guadalupe Noemi Uehara Guerrero
(coordinadores), publicado por y Ediciones Comunicación
Científica, S. A. de C. V., en diciembre de 2023 en versión digital para
acceso abierto en los formatos PDF, Epub y HTML.

El libro explora procesos y fenómenos arquitectónicos-urbanos que se cuestionan a través de problemáticas complejas que acontecen en diferentes regiones metropolitanas a nivel nacional e internacional. La manera de aproximarse a la comprensión del territorio es visualizando los intereses económicos, sociales, culturales, entre otros, así como las perspectivas que desembocan en visiones o maneras de analizar las ciudades.

La visión académica adecua la detección de problemas y procesos metodológicos en la investigación para cuestionar los procesos en las ciudades, así como las maneras de argumentar posibles soluciones que ayuden a comprender de mejor forma el impacto del contexto urbano en el hábitat de las personas, y que estén enfocadas en tres directrices: territorio, derechos urbanos y vivienda, que en su conjunto construyen el desarrollo de las zonas metropolitanas.

Esta obra recopila una serie de investigaciones académicas de diferentes universidades internacionales y nacionales que cuestionan, valoran, intervienen y proponen diferentes panoramas en regiones cuyas problemáticas acentúan circunstancias y contingencias emergentes para el desarrollo social, económico, sostenible, habitacional, las cuales articulan puntos de reflexión para la construcción de calidad de vida en zonas metropolitanas.



Juan Andrés Sánchez García es Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Veracruzana y en Arquitectura Diseño y Urbanismo por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Miembro del SNII del Conahcyt.



Eunice del Carmen García García es Doctora en Proyectos Arquitectónicos por la Universidad Politécnica de Catalunya. Profesora de Asignatura de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Investigadora en el grupo de investigación FORM de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona-UPC. Colaboradora del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Miembro del SNII del Conahcyt.



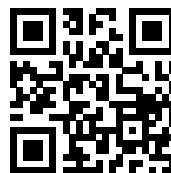
Ma. Guadalupe Noemi Uehara Guerrero es Doctora en Administración y Desarrollo Empresarial. Profesora de Tiempo Completo. Directora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Coordinadora del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Miembro del SNII del Conahcyt.



Dimensions



Google Scholar



DOI.ORG/10.52501/CC.156

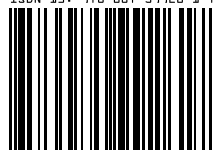


**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS

HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

www.comunicacion-cientifica.com

ISBN-13: 978-607-59926-1-7



9 786075 992617