

TEMAS METROPOLITANOS SELECTOS

**Inteligencia artificial,
riesgo y resiliencia urbana**



EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA

María Concepción Chong Garduño
Daniel Rolando Martí Capitanachi
Arturo Velázquez Ruiz
(coordinadores)

Temas metropolitanos selectos

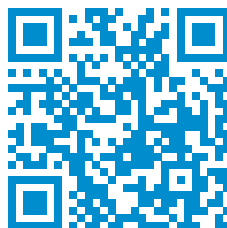
Inteligencia artificial, riesgo y resiliencia urbana



**EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

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. El proceso de dictaminación y su trazabilidad puede consultarse, así como el libro en Acceso Abierto.



comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.445](https://doi.org/10.52501/cc.445)



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

PUBLICACIONES
ARBITRADAS

HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS

CC+I

**COLECCIÓN
CIENCIA e
INVESTIGACIÓN**

Temas metropolitanos selectos

Inteligencia artificial, riesgo y resiliencia urbana

María Concepción Chong Garduño
Daniel Rolando Martí Capitanachi
Arturo Velázquez Ruiz
(coordinadores)



**EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

Temas metropolitanos selectos : inteligencia artificial, riesgo y resiliencia urbana / coordinadores María Concepción Chong Garduño, Daniel Rolando Martí Capitanachi, Arturo Velázquez Ruiz.— Ciudad de México : Comunicación Científica, 2025.(Colección Ciencia e Investigación).

306 páginas : fotografías, ilustraciones ; 23 x 16.5 centímetros

DOI: 1052501/cc.445

ISBN: 978-968-9803-10-2

1. Ciudades inteligentes. 2. Urbanismo. 2. Inteligencia artificial. I. Chong Garduño, María Concepción, coordinadora. II. Martí Capitanachi, Daniel Rolando, coordinador. III. Velázquez Ruiz, Arturo, coordinador.

LC: TD159.4 T33

DEWEY: 307.1416 T33

La titularidad de los derechos patrimoniales y morales de esta obra pertenece a los coordinadores D.R. © María Concepción Chong Garduño, Daniel Rolando Martí Capitanachi y Arturo Velázquez Ruiz, 2026. Reservados todos los derechos conforme a la Ley. 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>

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2026

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., 2026,
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](#)  @ComunidadCient2

ISBN 978-968-9803-10-2

DOI 10.52501/cc.445



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos.
La trazabilidad de la dictaminación puede consultarse, así como el libro en
acceso abierto, en <https://doi.org/10.52501/cc.445>

Índice

Introducción

<i>María Concepción Chong Garduño, Daniel Rolando Martí Capitanachi y Arturo Velázquez Ruiz</i>	11
---	----

PRIMERA PARTE URBANISMO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1. Inteligencia artificial, urbanismo y feminismo: hacia un urbanismo inclusivo y sensible <i>María Luisa García Yerena</i>	17
2. Inteligencia artificial y la ciudad inteligente: entre la utopía y la realidad <i>Fernando Noel Winfield Reyes y Nairobi Soledad Díaz Ordaz Montañez</i>	37
3. Inteligencia artificial y las nuevas utopías: cocreación y nuevos territorios para las infancias <i>Greta Lukoseviciute y Porfirio Eduardo Lugo Laguna.</i>	61

4. Inteligencia artificial y la planeación urbana
*Guillermo Geovanny Guzmán Chávez, Ángel Juan Sánchez García
 y Pablo Isaac Jaramillo Pazmiño* 79

SEGUNDA PARTE

PREVENCIÓN DEL RIESGO Y RESILIENCIA

5. Huella de vulnerabilidad ante la urbanización del borde rural. La
 identidad como un factor de resiliencia
Elsa Anaïd Aguilar Hernández y Arturo Velázquez Ruiz 105
6. Planeación urbana y vulnerabilidad territorial
María Elena Torres-Pérez 129
7. Vivienda bioclimática y resiliencia climática en Veracruz.
 Estrategias para el confort térmico y
 la adaptación al cambio climático
*Jorge Alberto Allen Amescua y
 Daniel Rolando Martí Capitanachi.* 155
8. Resiliencia adaptativa como principio de diseño urbano.
 Aprendizajes comunitarios desde Las Cruces, Bogotá
*Yenny Yolanda Ortiz Bernal y
 Camilo Alejandro Moreno Iregui* 177
9. Gestión integral del riesgo en la Agenda Urbana 2025: hacia
 ciudades resilientes y territorios sostenibles
*José Antonio Nabor Díaz y
 María Concepción Chong Garduño.* 195
10. La educación social como factor de resiliencia urbana
*Reyna Parroquín Pérez, Marco Montiel Zacarías y
 Miriam Remess Pérez* 225

11. ¿Ciudades seguras y resilientes? Perspectivas desde la gestión integral de diseño <i>Jorge López Ortiz</i>	257
12. Hacia una arquitectura resiliente pospandemia, repensando el hábitat urbano contemporáneo a partir de los procesos constructivos y los desafíos sanitarios globales <i>María del Consuelo Gamboa León, Yessica Velázquez Sánchez y Eva Acosta Pérez</i>	269
<i>Conclusiones</i>	295
<i>Sobre los autores</i>	297

Introducción



MARÍA CONCEPCIÓN CHONG GARDUÑO*

DANIEL ROLANDO MARTÍ CAPITANACHI**

ARTURO VELÁZQUEZ RUIZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.00.01>

En la actualidad las transformaciones en las ciudades y sus zonas metropolitanas contemporáneas se caracterizan por una creciente complejidad derivada de diversos procesos urbanos que cada vez son más acelerados, profundas desigualdades sociales, innovaciones tecnológicas disruptivas, crisis en el medio ambiente y, junto a todo esto, la necesaria y constante reconfiguración de los marcos normativos. Es así como, en este contexto, la reflexión académica sobre el territorio, la antropización y la ciudad nos exige enfoques que integren y articulen el análisis del espacio urbano con los derechos humanos fundamentales, la gobernanza, la sostenibilidad, la prevención del riesgo, la resiliencia y el impacto de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial.

En este libro, el Cuerpo Académico Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo (UV-CA-452) de la Universidad Veracruzana se ha dado a la tarea de reunir investigaciones de colaboradores de la Universidad Veracruzana y de otras instituciones nacionales, como la Universidad de Guadalajara, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Benemérita Universidad Autónoma de

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

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

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

Puebla, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Anáhuac, así como de colaboradores de universidades internacionales, como la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Universidad de América en Colombia, que abordan diferentes problemáticas metropolitanas en las que se integran perspectivas teóricas, normativas y empíricas, con énfasis en el contexto de América Latina.

Al igual que los tomos anteriores, este libro surge como resultado del intercambio académico y del debate especializado en torno a los desafíos actuales de las ciudades, entendidas como construcciones sociales, políticas, culturales y, desde luego, físicas, en donde se manifiestan desigualdades sociales y se ponen a prueba alternativas para un desarrollo más justo. Esta perspectiva nos permite concebir un campo de conocimiento y de acción que trasciende la dimensión técnica del diseño y la planeación, para vincularse de manera directa con la garantía de los derechos fundamentales y garantizar el derecho al agua, a la vivienda, al espacio público y a un medio ambiente sano.

Este libro se estructura en dos grandes ejes temáticos que reflejan preocupaciones centrales del debate urbano contemporáneo. En el ámbito metodológico, la obra destaca por la articulación de enfoques cualitativos y cuantitativos, así como por el uso combinado de análisis normativo, estudios de caso y observación territorial. Esta pluralidad metodológica permite visualizar cómo se construyen diagnósticos más complejos y contextualizados. Al mismo tiempo, subraya la importancia de la investigación aplicada como herramienta para evaluar políticas públicas, identificar contradicciones normativas y proponer ajustes basados en evidencia empírica.

El primer eje de este libro aborda la relación entre el urbanismo y la inteligencia artificial, un tema muy importante debido a los avances tecnológicos y que nos sitúa sobre un campo emergente que a pesar de que plantea tanto oportunidades como riesgos para la planeación y la gestión urbana, también ofrece nuevas posibilidades. Nos encontramos ante un nuevo escenario marcado principalmente por la digitalización y el uso intensivo de datos; la inteligencia artificial se plantea como una tecnología con mucho potencial para optimizar procesos de diseño, de análisis territorial, gestión y toma de decisiones. Es muy importante resaltar que los trabajos aquí reunidos nos advierten sobre la importancia de un enfoque crítico que con-

sidere las implicaciones éticas, sociales y espaciales de la aplicación de estas tecnologías, especialmente porque podría ser complicado que se aborden apropiadamente los temas de equidad, inclusión y protección de los derechos de grupos que históricamente han sido vulnerados. Este espacio nos invita a repensar el papel de la tecnología en la construcción de ciudades más humanas y democráticas.

El tema sobre prevención de riesgo y resiliencia se aborda en el segundo eje, donde se consideran conceptos que han adquirido relevancia fundamental ante el aumento de desastres socioambientales, el cambio climático y las crisis sanitarias globales. Así, desde distintas escalas y contextos, los trabajos de esta sección analizan la vulnerabilidad urbana, la resiliencia comunitaria, la vivienda bioclimática, la gestión integral del riesgo y la adaptación de los asentamientos humanos a escenarios de incertidumbre. En estos capítulos se coincide en señalar que la resiliencia no puede reducirse a una capacidad técnica o infraestructural, sino que debemos entenderla como un proceso social que involucra aspectos como identidad, memoria, participación comunitaria y gobernanza.

Este libro, en su conjunto, nos acerca a una lectura crítica del fenómeno metropolitano contemporáneo, destaca la interdependencia entre diseño urbano, políticas públicas, derechos humanos y desafíos tecnológicos y ambientales. Los especialistas, con su diversidad de enfoques metodológicos, enriquecen el diálogo académico y ofrecen herramientas conceptuales y analíticas útiles para estudiantes, docentes, investigadores y profesionales del área del urbanismo, la arquitectura y algunas otras disciplinas afines.

Esta obra busca contribuir al debate público sobre el futuro de las ciudades, poniendo énfasis en los temas más urgentes y centrados en el ser humano. Más que ofrecer respuestas cerradas, el volumen abre líneas de reflexión y de investigación futura, reafirmando que el principal desafío del urbanismo contemporáneo consiste en construir territorios capaces de garantizar la dignidad humana, la justicia espacial y la resiliencia frente a un mundo en constante transformación.

Primera parte

URBANISMO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1. Inteligencia artificial, urbanismo y feminismo: hacia un urbanismo inclusivo y sensible



MARÍA LUISA GARCÍA YERENA*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.01>

Resumen

Este capítulo analiza la relación entre la inteligencia artificial (IA), el urbanismo y el feminismo, en el contexto de la ciudad digital contemporánea. Se plantea un panorama de reflexión en estos tres campos interdependientes, donde por un lado, la tecnología aplicada a las ciudades, aunque promete eficiencia y algunos atisbos para la sostenibilidad, por otro lado, reproduce desigualdades estructurales cuando se diseña desde una lógica tecnocrática y sin perspectiva de género. Se argumenta que el despliegue de tecnologías inteligentes en las ciudades requiere una perspectiva crítica que cuestione los sesgos de género presentes en los datos, los algoritmos y las estructuras urbanas. A través de ejemplos contemporáneos y referencias actualizadas, se propone retomar el enfoque feminista y de inclusión de grupos vulnerables para construir ciudades más incluyentes, habitables y participativas.

En términos metodológicos se realiza una investigación con enfoque exploratorio, a partir de los aportes del urbanismo feminista y del feminismo de datos en el contexto de la IA. En el marco teórico integra cuatro ejes que dialogan entre sí: la sociedad digital, los estudios críticos de la tecnología, el urbanismo feminista y el feminismo de datos; es ahí donde se escudriñan algunos elementos para abonar a un marco conceptual y metodológico para repensar el diseño urbano desde la vida cotidiana, los cuidados y

* Doctora en Arquitectura. Profesora-investigadora en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7675-4536> ; correo electrónico: mluisa.yerena@cuaad.udg.mx

la diversidad ciudadana. Se revisan casos emblemáticos como Viena, Barcelona, Bogotá y la Ciudad de México, a manera de contraste, en los que la integración de la mirada de género en la planificación urbana y en el uso de datos ha contribuido en la construcción de espacios más inclusivos y equitativos. En este capítulo se reflexiona que una inteligencia artificial con una orientación feminista urbana no solo es posible, sino necesaria para alcanzar justicia algorítmica, espacial e inclusión de género.

Palabras clave: *inteligencia artificial, urbanismo feminista, feminismo de datos, ciudad.*

Introducción

El discurso que se expone en estas líneas surge de preguntas fundamentales que dan cuenta de un periodo de cambio sostenido en la vida urbana: ¿cómo deberían ser nuestras ciudades? ¿Quiénes habitan las ciudades? ¿Todos tienen derecho a la ciudad? ¿Cuáles son los impactos de la era digital en la ciudad y en la sociedad? Y así seguimos cuestionando: ¿cuál ha sido el impacto del urbanismo feminista? ¿Por qué es necesario un urbanismo sensible e inclusivo? Preguntas que han dado origen a una línea de investigación oportuna y pertinente.

Para asegurar que las ciudades sean seguras, accesibles, justas y equitativas para todas las personas, mejorando la calidad de vida, promoviendo la autonomía, facilitando la interacción social y creando comunidades más fuertes, resilientes y sostenibles para todos.

En esta breve exposición se establecen tres premisas:

1. De acuerdo con Mitchell (1999a), la revolución digital es una revolución en toda regla. Y habrá que convivir con sus procesos e impactos en una sociedad cada vez más compleja. Mitchell (1999b) señaló que con la digitalización se vive en un espacio físico y virtual simultáneamente, lo que ha transformado la forma de comunicarnos espacial y temporalmente. Además, aseguró en 2004 que las tecnologías digitales no solo son un medio más de comunicación, sino una forma de

transformar por completo la infraestructura de la ciudad, ya que recrean el ritmo tradicional de la vida cotidiana. Castells (2000, p. 30) argumenta que “la tecnología no determina la sociedad. Tampoco la sociedad dicta el curso del cambio tecnológico...”. Su discurso resalta la importancia de la tecnología como cultura material, centrada en los procesos sociales específicos relacionados con la aparición de este nuevo paradigma tecnológico.

2. Las aportaciones del urbanismo feminista en la búsqueda de posibilidades para una ciudad para todos; con planteamientos valiosos que han pasado desapercibidos o sencillamente son irrelevantes para quienes toman las decisiones la ciudad.
3. Preocupación por las tendencias de la narrativa tecnológica que suelen omitir las desigualdades estructurales en datos y algoritmos que inciden y atraviesan el espacio urbano, especialmente aquellas desigualdades relacionadas con el género y los grupos vulnerables.

Es así como se constituye una pregunta orientadora: ¿qué condiciones y posibilidades pueden fomentar el enfoque feminista y el aprovechamiento tecnológico de la inteligencia artificial para contribuir a transformar el urbanismo hacia formas más inclusivas, sensibles y justas en las ciudades?

Lo anterior abona a un objetivo de sumo interés por fomentar debates que conduzcan hacia nuevos paradigmas urbanos para repensar el diseño urbano desde la vida cotidiana, los cuidados y la diversidad ciudadana para construir ciudades más inclusivas, habitables y participativas.

La influencia de la tecnología en las ciudades y los modelos de las ciudades inteligentes, basadas en la automatización, el big data y la analítica algorítmica, se presentan como promesa de soluciones universales a los problemas urbanos contemporáneos. Sin embargo, esta promesa de eficiencia ignora las desigualdades de género que estructuran la vida urbana. Los sistemas de IA aplicados al transporte, la seguridad o la gestión de servicios públicos suelen incorporar sesgos en los datos que perpetúan la invisibilización de las mujeres, de los trabajos de cuidado y de la movilidad cotidiana. La hipótesis que se formula en torno al problema central radica en que las tecnologías aplicadas al contexto urbano, al no considerar la diversidad de experiencias cotidianas en el espacio urbano, repro-

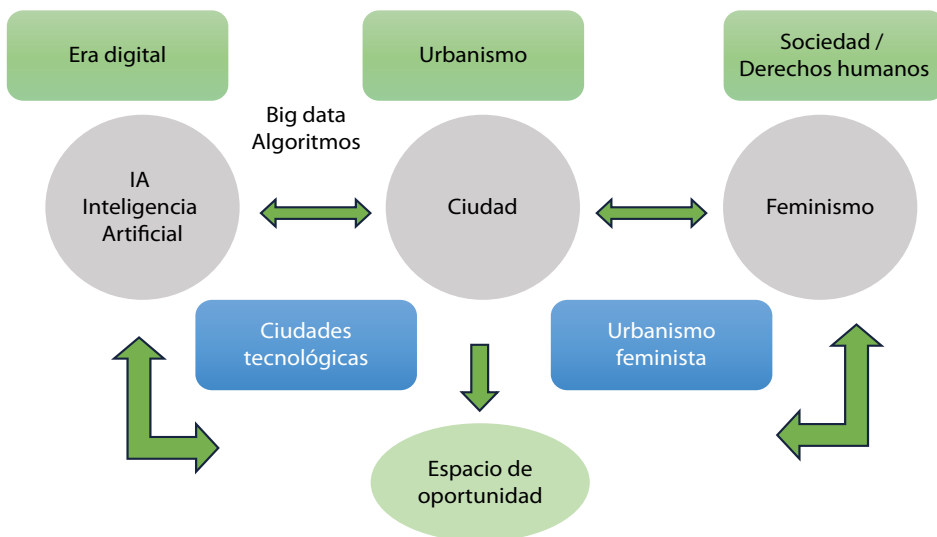
ducen las lógicas limitadas y directrices del urbanismo tradicional, generando, entre otros aspectos, una exclusión digital y espacial. Este capítulo se sustenta en un enfoque interseccional que articula tres campos teóricos principales: el urbanismo feminista, los estudios críticos de tecnología y el feminismo de datos. El urbanismo feminista, tal como lo desarrollan Kern (2020), Col-lectiu Punt 6 (2019) y Sánchez de Madariaga (2004), plantea que el diseño urbano tradicional ha invisibilizado las prácticas de cuidado, la movilidad cotidiana y la experiencia espacial de las mujeres. Desde los estudios críticos de tecnología, autores como Bria y Morozov (2018) advierten sobre los riesgos de una tecnología sin gobernanza democrática, que reproduce estructuras de poder existentes. Finalmente, el feminismo de datos, según D'Ignazio y Klein (2020), denuncia los sesgos epistémicos en la recopilación, análisis y aplicación de datos, y propone principios para una justicia algorítmica.

Hacia la construcción de un marco teórico

Para la construcción de un marco teórico pertinente se realizó la articulación de tres campos de conocimiento interdependientes: era digital, urbanismo y sociedad, con la posibilidad de construir un discurso que permita una mayor claridad y comprensión. Se presenta a la sociedad digital desde la perspectiva de Manuel Castells, que considera a la ciudad contemporánea como una red de flujos de información y poder, donde las estructuras digitales median la experiencia urbana; se suman algunos esbozos de estudios críticos de la tecnología con autores como Evgeny Morozov y Francesca Bria que cuestionan el determinismo tecnológico y advierten sobre el control corporativo del conocimiento urbano mediante plataformas digitales, y sus aportaciones se enfocan en la gobernanza digital democrática. Desde el urbanismo feminista, investigadoras como Leslie Kern (2020), Jane Jacobs (1961), Clara Greed (1994), Dolores Hayden (1980), Ana Falú (2009) y Zaida Muxí (2018) proponen rediseñar la ciudad desde los cuidados, la seguridad, la movilidad y la equidad, priorizando la experiencia cotidiana de las mujeres. Un último eslabón que se considera es la incorporación del feminismo de datos que, con base en las aportaciones de D'Ignazio y Klein

(2020), promueve la transparencia, la inclusión y la contextualización de los datos urbanos para evitar la reproducción de sesgos en los sistemas algorítmicos y garantizar justicia epistémica y representacional.

Figura 1.1. *Relación de campos de análisis*



Nota: esquema que relaciona los campos de análisis.

Fuente: elaboración propia.

Se trata, pues de contextualizar dichos ámbitos de estudio y a partir de la consideración de la ciudad como un sistema espacial y territorial que contiene la vida comunitaria o en una sociedad en continuo cambio, donde elementos físicos, factores tecnológicos y socioeconómicos están en constante interacción y que fomentan la evolución y el cambio. Lo que se convierte en un espacio de oportunidad para nuevas investigaciones y propuestas prácticas.

El diálogo entre estos autores y autoras configura un marco integral para comprender la ciudad en el contexto digital como un sistema híbrido de infraestructuras, relaciones de poder y experiencias sociales. En ese tenor Castells (2006) ofrece el mapa estructural de la sociedad red. Morozov y Bria aportan la crítica política y económica de la tecnología. Kern (2020), Jacobs (1961), Greed (1994), Hayden (1980), Falú (2009) y Muxí (2018) introducen la dimensión de género, afectiva y de los cuidados, y D'Ignazio

y Klein (2020) vinculan estos planos en una propuesta metodológica para la justicia algorítmica urbana.

Sociedad digital: la ciudad como red de flujos

Si se considera desde la perspectiva de Manuel Castells (2000), la sociedad contemporánea se organiza en torno a redes de información, donde el poder se ejerce mediante el control de los flujos digitales. La “ciudad red” no es únicamente un espacio físico, sino una arquitectura informacional en la que la conectividad se convierte en un principio estructurante de la vida urbana. Esta condición transforma el concepto clásico de ciudadanía, ya que el acceso, la velocidad y la calidad de la conexión determinan nuevas formas de inclusión o exclusión social. En este planteamiento de Castells abre la posibilidad de pensar la inteligencia artificial como una nueva infraestructura urbana: invisible, pero determinante en la distribución de recursos, movilidad y visibilidad social. Sin embargo, su enfoque, centrado en la estructura tecnológica, deja un espacio que los estudios feministas del urbanismo retoman al incorporar el cuerpo y la experiencia cotidiana como dimensiones centrales del espacio digital.

Estudios críticos de la tecnología: poder, control y resistencia

Autores como Bria y Morozov (2018) profundizan en las implicaciones políticas del modelo de ciudad inteligente promovido por corporaciones tecnológicas. Morozov critica el “solucionismo tecnológico”, esa tendencia a presentar la tecnología como respuesta automática a todos los problemas sociales, ocultando las relaciones de poder y los intereses económicos detrás de las plataformas digitales.

Por su parte, Bria introduce el concepto de “democracia tecnológica”, destacando la necesidad de que las infraestructuras digitales sean gestionadas como bienes comunes urbanos. Ambas perspectivas coinciden en denunciar la concentración del conocimiento y la gobernanza de datos en

manos privadas, lo cual contradice los principios de equidad y participación ciudadana.

El diálogo entre Castells, Morozov y Bria muestra que la sociedad digital no es neutra: es un campo de disputa política y epistemológica. En este punto se inserta la perspectiva feminista, que amplía el debate al mostrar cómo las desigualdades de género también se codifican en los algoritmos y en el diseño urbano digital.

Urbanismo feminista: repensar la ciudad desde la vida cotidiana

El urbanismo feminista surge como una respuesta crítica al sesgo androcéntrico de la planificación tradicional. Jane Jacobs (1961) inauguró esta mirada al reivindicar la calle como espacio de interacción y diversidad, frente a los modelos modernistas de segregación funcional. Posteriormente, Clara Greed (1994) y Dolores Hayden (1980) incorporaron la dimensión del trabajo doméstico y de cuidados en la comprensión de la ciudad, evidenciando que la infraestructura urbana no reconoce el trabajo reproductivo y relacional que sostiene la vida. Estudios como los de Soto (2022) establecen un marco analítico para el estudio de las geografías del miedo de las mujeres a partir de la evidencia empírica en ciudades mexicanas.

Recientemente, Leslie Kern (2020) y Zaida Muxí (2018) han articulado un enfoque interseccional, que considera la experiencia de las mujeres, disidencias y cuerpos no normativos en el diseño de espacios urbanos. Ana Falú (2009), desde América Latina, destaca la relación entre género, violencia y espacio público, subrayando que el derecho a la ciudad debe incluir el derecho a la seguridad y la movilidad libre.

Estas autoras coinciden en que la ciudad no puede ser justa si ignora los cuidados, y que los datos y algoritmos urbanos deben incorporar la experiencia cotidiana como criterio de diseño. El diálogo entre ellas complementa la visión estructural de Castells y la crítica política de Bria y Morozov, proponiendo una mirada situada y relacional del espacio.

Feminismo de datos: hacia una justicia algorítmica y representación

El feminismo de datos, formulado por Catherine D'Ignazio y Lauren Klein (2020), constituye la extensión digital del pensamiento feminista urbano. Las autoras sostienen que los datos son producciones sociales, situadas en contextos de poder, y que su aparente neutralidad encubre desigualdades estructurales. Proponen una ética de la información basada en transparencia, inclusión y contextualización, que garantice la justicia epistémica y representacional.

Su propuesta dialoga con las advertencias de Morozov y Bria, al denunciar la concentración del poder algorítmico, pero incorpora además la dimensión de género y diversidad. En relación con el urbanismo feminista, el feminismo de datos plantea que los algoritmos urbanos deben diseñarse desde los cuidados y la diversidad ciudadana para evitar que la inteligencia artificial reproduzca sesgos que perpetúan la exclusión.

De este modo, D'Ignazio y Klein (2020) conectan la crítica estructural de Castells con las propuestas espaciales de Kern (2020), Muxí (2018) y Falú (2009), tejiendo una epistemología que une lo tecnológico, lo político y lo afectivo. En conjunto, sus aportaciones invitan a construir un urbanismo digital feminista, capaz de equilibrar la innovación tecnológica con la equidad social, la ética del cuidado y la diversidad epistémica.

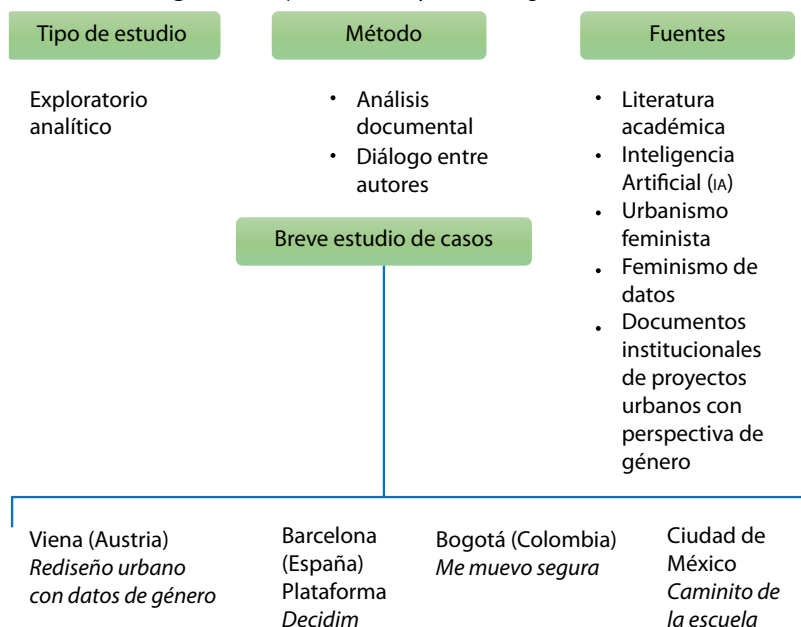
Aproximaciones metodológicas

Esta investigación se enmarca en un enfoque cualitativo y crítico, con algunos sesgos comparativos a manera de contraste entre la teoría y la práctica. Para una mayor claridad se elaboró la figura 1.2 con los componentes considerados.

El tipo de estudio exploratorio-analítico logró encaminar la investigación hacia temas poco estudiados, y con el análisis de sus datos se logró la identificación de nuevas premisas y condiciones de conocimiento, identificando patrones y relaciones iniciales entre los campos analizados, a partir del método de análisis documental y estudio de casos. Dicho análisis se sustentó en fuentes de información como la revisión de literatura académi-

ca sobre inteligencia artificial (IA), urbanismo feminista, feminismo y justicia de datos, así como documentos institucionales de proyectos urbanos con perspectiva de género.

Figura 1.2. Tipo de estudio y metodología de análisis



Nota: esquema del tipo de estudio y metodología de análisis.

Fuente: elaboración propia.

Los casos seleccionados se seleccionaron con base en la concreción y la vigencia de las intervenciones y programas en torno al discurso feminista y las posibilidades de contexto digital:

- Viena (Austria): rediseño urbano basado en datos de género.
- Barcelona (España): plataforma Decidim como modelo de participación ciudadana digital.
- Bogotá (Colombia): programa Me nuevo segura, urbanismo táctico con enfoque de género.
- Ciudad de México: intervenciones urbanas que priorizan la seguridad y las accesibilidad para las mujeres.

Identificando, a partir de una revisión crítica de marcos de las intervenciones, la implicación de la IA y el contexto urbano, así como la identificación del grado de integración de la perspectiva de género, con criterios de validación, como pertinencia social, coherencia teórica y posibilidad de replicabilidad.

La ciudad–urbanismo

- El diseño urbano tradicional invisibiliza el cuidado, la movilidad cotidiana y la experiencia de las mujeres. El feminismo propone rediseñar desde la vida cotidiana.
- Transformar las ciudades en espacios más inclusivos, seguros y equitativos, especialmente para las mujeres y otros grupos tradicionalmente marginados.
- Estas intervenciones cuestionan los modelos urbanísticos tradicionales y proponen alternativas que priorizan la diversidad, la accesibilidad y la calidad de vida.

En Viena, el urbanismo con perspectiva de género ha integrado datos desagregados para rediseñar barrios que respondan mejor a las necesidades de mujeres mayores y niños. En Barcelona, el proyecto Decidim permite la participación ciudadana mediante plataformas digitales abiertas y auditables, incorporando criterios de justicia de género. En el ámbito internacional, ONU-Habitat y ONU Mujeres han lanzado programas para ciudades seguras que integran tecnología y enfoque de género (UN Women, 2024).

La ciudad de Viena se considera pionera en la planificación sensible al género, que lleva practicando hace más de 25 años. Entre otros datos analizados, la Oficina de la Mujer impulsó las primeras iniciativas centradas en la planificación en 1991, que se tradujeron en una oficina de coordinación específica en 1998. La integración de la perspectiva de género se convirtió en una estrategia aplicable a toda la ciudad en el año 2000, aplicándose también al desarrollo espacial. Entre 2005 y 2010, Viena ejecutó unos 60 proyectos piloto en todos los niveles de planificación. Este enfoque, guiado por un experto en planificación sensible al género, implicaba una colabo-

ración interdisciplinar en todos los niveles administrativos (European Commission, 2022).

El proyecto de la ciudad del lago de Aspern consistió en la renovación de un antiguo aeropuerto que tenía como objetivo proporcionar alrededor de 10 500 apartamentos que alojarían a más de 20,000 personas y se crearían 20 000 puestos de trabajo. Construida en torno a un lago artificial de 240 hectáreas, es una de las zonas de desarrollo más grandes de Europa. El reto consistía en desarrollar una nueva parte de la ciudad que fuera sostenible y compartida equitativamente durante un largo periodo de tiempo. Es un desarrollo urbano inclusivo y sensible al género en una zona periférica. La evolución de la ciudad se centró en los aspectos relacionados con el género y en las necesidades de las mujeres que consistía en una mayor sensibilidad en materia de seguridad en los espacios públicos y su mayor carga de trabajo de prestación de cuidados, manteniendo al mismo tiempo un enfoque centrado en el usuario y un fuerte énfasis en la creación de comunidades. Se tuvieron en cuenta las necesidades de las mujeres en el diseño de la zona y de los edificios. Esto abarcaba los diseños de los parques, la dimensión y la accesibilidad de las aceras, la disponibilidad de asientos en los espacios públicos, la buena iluminación de las calles y una estructura policéntrica con instalaciones a menos de quince minutos a pie. Un elemento fundamental es el centro de uso mixto, que integra la vida con proyectos sociales, privados y de convivencia: el trabajo, la cultura y las infraestructuras sociales.

La mayoría de las actividades generales de planificación en Aspern son de gran importancia desde el punto de vista del género, como la primera calle comercial organizada de Austria, que facilita el trabajo de prestación de cuidados. Al abordar la vivienda asequible con una perspectiva de género, el proyecto establecía un entorno urbano seguro y accesible en el que las mujeres pueden desplazarse libremente a cualquier hora del día. Los espacios que suelen producir ansiedad, como los estacionamientos subterráneos, se diseñaron cuidadosamente para mejorar el sentimiento de seguridad. Entre los aspectos que se pueden rescatar como posibles ideas transferibles están la difusión e integración de la perspectiva de género a todos los niveles y en todas las tareas de planificación. Este enfoque incluyó diversos criterios de género, especialmente influyentes en el diseño urbano, la vivienda, el diseño de parques, el transporte y la movilidad. La aplicación satisfacto-

ria, patente en los parques públicos, muestra el control del sector público como propietario del terreno, lo que atiende a las diversas necesidades de los usuarios. Una tendencia en el patrón similar se aplica al diseño de las calles y a los espacios públicos, aunque su incidencia disminuye en los servicios locales debido a la dinámica del mercado.

La propuesta que surge en Bogotá, Colombia, con el programa *Me muevo segura*, se presenta como una alternativa del urbanismo táctico con enfoque de género. Esta iniciativa responde a una demanda reiterada de las mujeres que habitan en sectores vulnerables, quienes han señalado que la falta de señalización adecuada dificulta su orientación, limita su autonomía en los desplazamientos y aumenta la percepción de inseguridad al depender de indicaciones de terceros, lo que las expone a posibles riesgos. La arquitecta y urbanista Laura Rojas inició el Proyecto Piloto de Urbanismo Táctico. De acuerdo con la descripción que hace Baraya(2020. p. 3), “a través de la app india llamada *SafetiPin*, midieron la malla vial de Bogotá y la de ciclo-rutas con las variables de control, iluminación, ver y ser vista, diversidad y cantidad de personas y proximidad al transporte público, condiciones y estado del sendero y presencia de seguridad. Tras los resultados de la medición se promediaron cuáles eran los puntos de la ciudad más inseguros por localidades”. Así mismo, la incorporación de una señalética con enfoque de género es un avance significativo para la ciudad de Bogotá, pues reconoce que el urbanismo debe incorporar las voces y experiencias de las mujeres en el diseño del espacio público, con la idea de garantizar su derecho a habitarlo sin miedo, promoviendo su liderazgo y fortaleciendo redes comunitarias que previenen violencias (Baraya, 2020). La señalética será un símbolo tangible de que las mujeres no solo transitan por su barrio, también lo transforman con sus ideas y decisiones (Fierro, 2025). Lo que se buscaba con estas intervenciones era construir entornos urbanos seguros para las mujeres y niñas en el espacio y transporte público. Uno de los propósitos era construir centros urbanos más seguros, mejorar espacios aledaños a las ciclo-rutas, infraestructura, vías y espacios peatonales y de transporte público mediante operaciones de urbanismo táctico, estas son acciones puntuales y de ejecución relativamente fácil, pero de alto impacto.

Otra de las intervenciones urbanas que resultan de interés es *Caminito de la escuela*, en la Ciudad de México, un programa operativo de seguridad

implementado en la alcaldía Benito Juárez, que busca garantizar un regreso a clases seguro para los estudiantes, que prioriza seguridad y accesibilidad para mujeres y niños (Liga peatonal, 2025). Es un proyecto de diseño urbano peatonal que busca salvar vidas de niños menores de 12 años que asisten a Centros de Desarrollo Integral (Cendi), preescolares y primarias. Se desarrolló a través de la participación ciudadana, mediante herramientas de consulta, estrategias de incidencia y concientización. Se pintaron murales y señaléticas en el trayecto de niñas a la escuela para visibilizar rutas seguras, reducir riesgos de acoso y apropiarse del espacio con colores y mensajes de empoderamiento.

Inteligencia artificial urbana: promesas y peligros

En términos generales, la inteligencia artificial se presenta en un contexto de avance tecnológico y es muy visible su incursión en algunas gestiones en ciudades: tráfico, vigilancia, energía, servicios. Pero, por otro lado, presenta un panorama de problemas relacionados con los datos sesgados que tendencialmente orienta a decisiones algorítmicas discriminatorias. Es así como “la transformación digital —que tiene en su núcleo el internet de las cosas, la IA, la robótica y blockchain, junto con los datos— se va a expandir para englobar a todo, a todos y a todo evento y va a cambiar las premisas en las que la sociedad se basa” (Ortega, 2019, p. 5). La comunicación, los teléfonos inteligentes y la conectividad a internet han cambiado la forma de navegar por la ciudad para trabajar, para el ocio e incluso para el amor. El reconocimiento de que las tecnologías son infraestructuras de la que se depende considerablemente y llevan consigo implicaciones políticas, éticas y ambientales (Georgiou, 2024).

Pero al mismo tiempo se visualizan riesgos para el desarrollo humano:

- 1) Atenuación de habilidades cognitivas
- 2) Disminución de interacción social
- 3) Sesgo y discriminación
- 4) Pérdida de empleo
- 5) Privacidad y vigilancia
- 6) Concentración de poder

Así también se tiene evidencia de los riesgos de seguridad y control; existen visiones como la de Harari (2016), que planteó que en el presente es cuando los humanos trascienden los límites de la Tierra y las armas nucleares amenazan la supervivencia de la humanidad. Los organismos son cada vez más modelados por el diseño inteligente que por la selección natural (Harari, 2020). Cabe destacar que en su obra *Nexus*, Harari (2024) habla de la inteligencia artificial y de las nuevas formas de inteligencia no humanas en el mundo, con una visión relativamente negativa en contraste con la visión de Manuel Castells (2000) en su obra *La sociedad en red*, y en su libro más reciente, *La sociedad digital*, pone de manifiesto una realidad latente de que la información en formato digital ha permitido una explosión en la comunicación global (2024).

- Uso malicioso: ciberataques sofisticados o que buscan desinformar y manipular a la población.
- Pérdida de control humano.
- La escalada de conflictos puede volverse incontrolable en toma de decisiones.
- Riesgos de seguridad crítica en infraestructuras.
- El transporte o la infraestructura pueden tener consecuencias graves para la salud y la seguridad.

Los algoritmos de IA pueden perpetuar o amplificar sesgos sociales si se entrenan con datos históricos y desequilibrados, lo que lleva a decisiones injustas en áreas como contratación o préstamos; por otro lado se fomenta la falta de transparencia y rendición de cuentas porque a menudo los sistemas de IA son opacos, lo que dificulta saber cómo toman decisiones, y la ausencia de normas claras puede llevar a un uso irresponsable sin consecuencias. La automatización mediante IA puede desplazar a trabajadores de diversas industrias, lo que presenta un desafío significativo para el mercado laboral. La IA también puede ser usada para la vigilancia masiva, comprometiendo la privacidad de los datos personales y facilitando la manipulación por parte de organizaciones o gobiernos. El desarrollo de IA requiere grandes recursos computacionales, lo que tiende a concentrar el poder en un número limitado de grandes empresas, limitando la democratización de la

tecnología y fomentado la concentración de poder. Además de que una dependencia excesiva de la IA puede reducir la interacción social presencial, afectando el desarrollo social de los individuos.

El feminismo de datos

El feminismo de datos plantea un panorama de principios para una tecnología más justa que abogue por transparencia, responsabilidad, inclusión, y contexto. Aplicados al urbanismo, estos principios exigen que la IA urbana sea diseñada con participación de comunidades diversas, considerando las necesidades reales de quienes habitan la ciudad. La tecnología no debe invisibilizar las tareas de cuidado. Esto implica una reconfiguración epistemológica de las lógicas de recopilación y procesamiento de información urbana. Decidim (Barcelona) es una plataforma de participación digital y democrática que tuvo un impacto significativo por la forma en que plantea un reclamo popular que busca dar la voz a la ciudadanía para que decida su futuro. Es un espacio digital de proceso participativo para debatir y recoger propuestas, así como dar seguimiento y trazabilidad a las actividades de participación presenciales que se realizan en toda la ciudad. Esta herramienta es elaborada con un programa informático en evolución, de tal manera que se encuentra con procesos de actualización, y puede evolucionar y mejorar.

Se analizaron otros ejemplos de plataformas que buscan el fomento a la visibilización de las mujeres, como DataGénero, que se conforma como una iniciativa en Argentina, que utiliza datos con perspectiva de género para visibilizar problemas como la violencia de género y brechas de derechos en comunidades vulnerables; o NAWI, una herramienta feminista de IA desarrollada por MundoSur para analizar y consultar datos sobre violencia de género, basada en un enfoque de recuperación aumentada por generación (RAG)¹ para garantizar la trazabilidad y el contexto. También ONU Mujeres se suma a la causa de buscar que la tecnología sea una herramienta para

¹ Es un marco de inteligencia artificial que mejora los modelos de lenguaje (LLM) al combinar la recuperación de información de fuentes externas con la generación de texto. Este proceso recupera datos relevantes de bases de conocimiento externas y luego usa esa información para que el LLM genere respuestas más precisas, actualizadas y contextualizadas.

cerrar la brecha de género, creando espacios digitales seguros y empoderando a mujeres y niñas a través de la educación, el empleo y la participación y sus procesos de toma de decisiones. Para ello, la organización lucha contra la violencia de género facilitada por la tecnología, promueve el acceso equitativo a la misma y colabora con el sector privado y la sociedad civil para desarrollar políticas que aseguren un futuro digital inclusivo y seguro para todas. Es así como el trabajo de ONU Mujeres hace su aporte en tecnología y seguridad con enfoque de género.

Análisis y discusión de resultados

La inteligencia artificial como mediadora del espacio urbano

La inteligencia artificial (IA) ha adquirido un papel central en la gobernanza urbana contemporánea. Su incorporación en la planificación, la movilidad y la seguridad ciudadana redefine las jerarquías del espacio público y los modos de habitar la ciudad. Sin embargo, como advierte Morozov (2013), la tecnología no es neutral: traduce valores y estructuras de poder preexistentes.

En este sentido, las apuestas hacia la “ciudad inteligente” puede convertirse en una extensión digital del urbanismo tradicional. En virtud de que los algoritmos que gestionan la iluminación, el transporte o la seguridad suelen basarse en datos recolectados desde perspectivas androcéntricas, invisibilizando las necesidades vinculadas actividades cotidianas, a los cuidados, la accesibilidad o la seguridad de las mujeres y disidencias. Así, la IA urbana, al operar sobre un conjunto de datos incompletos, refuerza sesgos estructurales y normaliza la exclusión.

Feminismo de datos y justicia algorítmica

Desde la perspectiva del feminismo de datos (D’Ignazio y Klein, 2020), los sistemas algorítmicos deben ser entendidos como artefactos sociales que requieren principios éticos explícitos: transparencia, participación, contextualización y justicia. El tratamiento ciego de los datos urbanos —sin aten-

ción a quiénes son representados, cómo y por qué— genera asimetrías de conocimiento que impactan directamente en la equidad espacial.

Adoptar un enfoque feminista implica reconocer que los datos son producidos por cuerpos situados y que las decisiones tecnológicas tienen consecuencias materiales en la vida cotidiana. Este enfoque reorienta la noción de “eficiencia” hacia una eficiencia social y ética, donde el bienestar colectivo y la justicia distributiva sean los indicadores centrales de éxito urbano.

Hacia un urbanismo con perspectiva de género

El urbanismo feminista ha demostrado que la planificación basada en la vida cotidiana permite visibilizar las dimensiones afectivas, temporales y sociales del espacio urbano (Muxí, 2018; Kern, 2020). Integrar la IA a este paradigma exige desplazar el foco del control al cuidado, de la vigilancia a la confianza, y del rendimiento técnico a la inclusión.

En ciudades como Viena, el rediseño de espacios públicos con base en datos desagregados por género ha mejorado la movilidad peatonal y la seguridad nocturna. Barcelona, con su plataforma Decidim, ha demostrado que la tecnología puede ser un instrumento de participación y cocreación ciudadana. Bogotá y la Ciudad de México, por su parte, muestran que el urbanismo táctico y la señalética con perspectiva de género contribuyen a una cultura urbana más equitativa.

Estas experiencias revelan que la IA urbana y feminista no se limita a la corrección técnica de sesgos, sino que implica un cambio epistemológico: diseñar tecnología desde la diversidad y la corresponsabilidad social.

Hacia algunas propuestas y reflexiones

El análisis revela que la relación entre inteligencia artificial y urbanismo no puede entenderse únicamente desde la eficiencia tecnológica, sino como un proyecto político y cultural. La IA aplicada a la ciudad, sin una mirada feminista, corre el riesgo de amplificar las brechas de género y profundizar las desigualdades territoriales, e implica la atención en lo siguiente:

1. La incorporación del principio de “justicia algorítmica en el espacio urbano” para desarrollar sistemas de inteligencia artificial que evalúen impactos diferenciados por género y condición social, garantizando que la toma de decisiones automatizada no reproduzca exclusiones.
2. La creación de observatorios urbanos feministas de datos con espacios interdisciplinarios que auditen, evalúen y regulen el uso de IA en políticas urbanas, priorizando la participación de colectivos de mujeres, comunidades locales y grupos vulnerables.
3. El diseño urbano basado en los cuidados, en donde se integren modelos predictivos que consideren trayectorias de movilidad cotidiana, horarios escolares, acceso a servicios básicos y seguridad en el espacio público.
4. La formación crítica en inteligencia artificial y urbanismo, con la inclusión de una alfabetización algorítmica y la ética feminista en programas universitarios y de planeación urbana, promoviendo una ciudadanía tecnológicamente consciente y corresponsable.
5. El fomento de infraestructuras digitales inclusivas como primeros esbozos para garantizar el acceso equitativo a datos abiertos, plataformas de participación y herramientas tecnológicas que permitan la representación de todas las voces urbanas.

En contraste, una IA urbana y feminista —basada en la justicia algorítmica, la transparencia y el reconocimiento de los cuidados— puede contribuir a la construcción de ciudades más sensibles, inclusivas y democráticas. Esta visión transforma la noción de “ciudad inteligente” en “ciudad consciente”: una urbe que escucha, cuida y aprende de su diversidad.

La integración de los aportes del feminismo de datos y del urbanismo de la vida cotidiana permite reimaginar el futuro urbano digital como un espacio de oportunidad para la equidad. El desafío consiste en institucionalizar esta mirada crítica dentro de las políticas públicas, la investigación y la práctica tecnológica, consolidando una agenda de derecho a la ciudad digital con perspectiva de género.

Finalmente, este es el momento ideal para reflexionar, ya que de la mitad de la población mundial está constituida por mujeres. El análisis de la relación entre inteligencia artificial, urbanismo y feminismo exige una mirada

interseccional que permita comprender cómo la transformación tecnológica redefine las estructuras de poder, el espacio urbano y las formas de habitar.

Referencias

- Baraya, S. (2020). Renovación y regeneración de espacio público mediante urbanismo táctico con enfoque de género en Bogotá. Arch Daily. <https://www.archdaily.co/co/933210/renovacion-y-regeneracion-de-espacio-publico-mediante-urbanismo-tactico-con-enfoque-de-genero-en-bogota>
- Bria, F., y Mozorov, E. (2018). *Ripensare la smart city*. Codice Edizioni.
- Castells, M. (2024). *La sociedad digital*. Alianza Editorial.
- Castells, M. (2000). *La sociedad red*. Alianza Editorial.
- Col·lectiu punt 6. (2019). *Urbanismo feminista. Por una transformación radical de los espacios de vida*. Virus Editorial.
- D'Ignazio, C., y Klein, L. (2020). *Data Feminism*. MIT Press.
- European Commision. (2022). Viena: planificación urbana para y con mujeres. European Commision Culture and Creativity. <https://culture.ec.europa.eu/es/cultural-and-creative-sectors/architecture/living-spaces/catalogue/vienna>
- Falú, A. (2009). *Mujeres en la ciudad: de violencias y derechos*. Flacso.
- Fierro, C. (2025, 21 de agosto). Suba contará por primera vez con una señalética diseñada con enfoque de género. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/mujer/suba-en-bogota-contara-con-una-senaletica-con-enfoque-de-genero-2025>
- Georgiou, M. (2024). Being Human in Cities. For the world, LSE Magazine. <https://doi.org/10.1086/685710>
- Greed, C. (1994). *Women and Planning: Creating Gendered Realities*. Routledge.
- Harari, Y. N. (2024). *Nexus: Una breve historia de las redes de información desde la Edad de Piedra hasta la IA*. Debate.
- Harari, Y. N. (2020). *Sapiens: una historia gráfica. El nacimiento de la humanidad*. Penguin Random House.
- Harari, Y. N. (2016). *Sapiens: A Brief History of Humankind*. Penguin Random House.
- Hayden, D. (1980). *The Grand Domestic Revolution*. MIT Press.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Penguin Random House.
- Kern, L. (2020). *Feminist City: Claiming Space in a Man-Made World*. Verso.
- Liga Peatonal. (2025). Caminito de la Escuela. Liga Peatonal. ligapeatonal.org/caminito-de-la-escuela/
- Mitchell, W. (2004). Constructing Complexity in the Digital Age. *Science*, 303(5663), 1472-1473. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1091973>
- Mitchell, W. (1999a). A Tale of Two Cities: Architecture and the Digital Revolution. *Science*, 285(5429), 839-841. <https://doi.org/10.1126/science.285.5429.839>
- Mitchell, W. (1999b). *E-topia: vida urbana, Jim, pero no la que nosotros conocemos*. Editorial Gustavo Gili. http://fama.us.es/record=b1494519~S5*spi

- Morozov, E. (2013). *To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism*. PublicAffairs.
- Muxí, Z. (2018). *Mujeres, casas y ciudades*. DPR Barcelona.
- Ortega, A. (2019). Sociedad 5.0: el concepto japonés para una sociedad superinteligente. Real Instituto Elcano, Royal Institute, 2017, 11. https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_outline.pdf.%0Ahttp://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/economia+internacional/ari10-2019-ortega-sociedad-5-0-concepto-japonessociedad.
- Sánchez de Madariaga, I. (2004). *Urban planning and gender mainstreaming*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Soto, P. (2022). Un marco analítico para el estudio de las geografías del miedo de las mujeres a partir de la evidencia empírica de dos ciudades mexicanas. *Encartes*, 5(10), 17-42. <https://doi.org/10.29340/en.v5n10.263>
- UN Women y ONU-Habitat. (2024). *Tech and Gender in Urban Safety*. ONU.

2. Inteligencia artificial y la ciudad inteligente: entre la utopía y la realidad



FERNANDO NOEL WINFIELD REYES*
NAIROBI SOLEDAD DÍAZ ORDAZ MONTAÑEZ**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.02>

Resumen

Este capítulo presenta un análisis crítico del concepto de ciudad inteligente (*smart city*), examinando sus orígenes tecnocráticos y su aplicación en contextos urbanos diversos. Partiendo de la premisa de que las *smart cities* prometen eficiencia, sostenibilidad y gobernanza digital, se cuestiona la distancia entre estos ideales y las realidades urbanas complejas.

El objetivo es analizar los enfoques y las aplicaciones de desarrollo inteligente para identificar las contradicciones entre los ideales que promueven, como la conectividad, la inclusión y la sostenibilidad, y las condiciones concretas de su aplicación, incorporando los debates contemporáneos sobre el uso de inteligencia artificial (IA) en la gestión urbana.

La pregunta central que guía este análisis es: ¿en qué medida las *smart cities* constituyen soluciones urbanas inclusivas y sostenibles, o reproducen nuevas formas de exclusión, dependencia tecnológica y concentración del poder en actores privados?

A través del análisis comparativo de dos casos en México, Querétaro y la Ciudad de México, se evidencian enfoques divergentes: uno, orientado a la atracción de inversión y caracterizado por enclaves digitales excluyentes;

* Doctor en Arquitectura. Profesor de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5220-6401> ; correo electrónico: carpediem33mx@yahoo.com.mx

** Maestra en Arquitectura. Profesora de la Universidad Anáhuac, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-8824>

otro, institucional y con aspiraciones de equidad territorial, aunque limitado por su escala y fragmentación.

Los resultados evidencian que la tecnología, incluida la IA, no es neutra y debe ser contextualizada éticamente. Se concluye que es necesario reconfigurar el modelo dominante de smart city hacia uno más inclusivo, sostenible y centrado en las personas, que priorice el bienestar colectivo sobre la eficiencia tecnocrática.

Palabras clave: *ciudad inteligente, inteligencia artificial (IA), enclaves digitales, exclusión socioespacial, gobernanza digital, ciudades inclusivas.*

La ciudad inteligente como promesa

En los últimos 20 años, el concepto de *smart city* ha ganado una centralidad creciente en los enfoques sobre el futuro urbano. Desde organismos internacionales hasta empresas tecnológicas, pasando por gobiernos locales, universidades y consultoras de planeación, la ciudad inteligente ha sido presentada como una respuesta ordenada, eficiente, tecnológica y sustentable frente a los desafíos contemporáneos del crecimiento urbano, el cambio climático y la gobernanza territorial. No obstante, a pesar de su popularidad y expansión global, el concepto sigue siendo ambiguo, heterogéneo y, en muchos sentidos, controversial.

Etimológicamente, el término *smart* sugiere inteligencia, pero también implica eficiencia, adaptabilidad y capacidad de respuesta. Cuando se traslada al contexto urbano, se presupone que una ciudad “inteligente” es aquella que utiliza tecnologías digitales, principalmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para mejorar la calidad de vida, optimizar servicios públicos, gestionar datos en tiempo real y promover un desarrollo urbano sostenible. Una definición comúnmente aceptada señala que las smart cities “utilizan tecnologías de la información y comunicación para mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la calidad de vida de sus habitantes” (Santos, 2024).

Este relato, ampliamente difundido por motores de búsqueda, documentos institucionales y medios especializados, ubica a la tecnología como

el eje estructurante de la ciudad contemporánea. Bajo este enfoque, los sistemas interconectados de sensores, plataformas digitales, redes inteligentes y algoritmos avanzados constituyen los nuevos cimientos de la planificación urbana. Se promete así una ciudad más eficiente en términos energéticos, más segura, sostenible y, sobre todo, racional.

El auge del concepto ha sido impulsado no solo por avances tecnológicos, sino por intereses económicos y geopolíticos. Desde principios del siglo XXI, grandes corporaciones como IBM, Cisco y Google han desempeñado un papel fundamental en la promoción y el diseño de modelos de ciudad inteligente, en muchos casos integrando sus propias soluciones en las infraestructuras urbanas (Alcalá y Granados, 2024).

El concepto moderno de *smart city* fue adoptado y difundido ampliamente por empresas tecnológicas en la década del 2000. IBM lanzó su iniciativa Smarter Planet en 2009, integrando el desafío urbano con soluciones sensorizadas, interconectadas y analíticas. La iniciativa buscaba posicionar a las ciudades como sistemas instrumentados capaces de mejorar servicios esenciales en tiempo real: transporte, salud, energía, seguridad (Paroutis, Bennett, Heracleous, 2013). Cisco, por su parte, lanzó en 2010 el programa Connected Urban Development en colaboración con la Fundación Clinton, implementándose en ciudades como San Francisco, Ámsterdam y Seúl.

Paralelamente, instituciones como el Smart City Expo World Congress, iniciado en Barcelona en 2011, han consolidado un ecosistema global de eventos, calificaciones e indicadores que definen qué ciudades son más o menos “inteligentes” (IMD, 2025). La consolidación global del concepto se refleja en su adopción institucional, su inclusión en rankings y sistemas de evaluación. El congreso de Barcelona evolucionó rápidamente en su impacto, para 2014 recibió delegaciones de más de 400 ciudades y 240 empresas, impulsando una agenda global de innovación urbana, movilidad, eficiencia energética y gobernanza digital (Smart City Expo Summit, 2014).

Sin embargo, este entusiasmo tecnológico también ha generado numerosas tensiones y preguntas críticas. ¿En qué medida las soluciones digitales responden realmente a las complejidades sociales, espaciales y económicas del territorio? ¿Es posible hablar de inteligencia urbana sin considerar los profundos desequilibrios de acceso, poder y representación que caracterizan

a muchas ciudades del sur global? ¿Hasta qué punto las *smart cities* reproducen, más que corrigen, las lógicas excluyentes del urbanismo neoliberal?

En el marco de esta investigación sobre urbanismo e inteligencia artificial, este capítulo propone una lectura crítica de las ciudades inteligentes, así como la incorporación progresiva de la inteligencia artificial. Partiendo del análisis de su genealogía, de algunos modelos de implementación y del discurso que las sustenta, se busca evidenciar las contradicciones que emergen entre la utopía tecnológica y las realidades urbanas contemporáneas. Más que rechazar la tecnología como tal, se plantea la necesidad de repensarla desde una perspectiva ética, contextual y humanista, capaz de subordinar lo digital a los principios de equidad, justicia espacial y sostenibilidad profunda.

Desde un sentido filosófico y ético, Sicilia y Dayan (2025, pp. 57-90) establecen una seria y fundamentada discusión sobre los límites y posibles riesgos de la digitalización, además de las implicaciones por el uso de la IA. Este planteamiento, más allá del debate técnico, invita a repensar el lugar de la tecnología en nuestras sociedades: ¿qué significa “progreso” en un mundo atravesado por crisis sociales, ecológicas y políticas? ¿Qué tipo de futuro queremos construir? ¿Quién define los fines de la innovación tecnológica?

Dichas reflexiones, por tanto, no solo contribuyen al debate académico, sino que interpelan directamente a gobiernos, empresas y ciudadanía a asumir una posición crítica y responsable frente al despliegue acelerado de tecnologías digitales, especialmente en ámbitos como la gobernanza urbana, la seguridad, la educación y la vida cotidiana.

Una aproximación conceptual: ¿qué se entiende por smart city?

Como se ha explicado, el concepto de *smart city* se ha convertido en uno de los ejes discursivos más influyentes en la agenda urbana global del siglo XXI. Su carácter polisémico ha permitido su adopción por una amplia gama de actores, desde tecnólogos y urbanistas hasta políticos y empresas transnacionales, pero también ha generado una notable ambigüedad conceptual. Comprender qué se entiende realmente por “ciudad inteligente” requiere

un ejercicio de descomposición crítica de los términos, discursos y categorías que le dan forma.

Desde una perspectiva lingüística, la combinación de *smart* (inteligente) y *city* (ciudad) sugiere una traducción directa como “ciudad inteligente”. Sin embargo, el adjetivo *smart*, en inglés contemporáneo, no se limita a denotar inteligencia humana; también implica eficiencia, conectividad, automatización, adaptabilidad y capacidad de respuesta en tiempo real, especialmente cuando se refiere a sistemas tecnológicos. De esta manera, la “inteligencia” atribuida a las ciudades en este contexto no proviene del pensamiento crítico, la deliberación pública o la diversidad cultural, sino de su capacidad para integrar y utilizar tecnologías digitales en la gestión urbana.

Aunque funcionalmente clara, esta definición es también sintomática del reduccionismo técnico que caracteriza gran parte del discurso *smart*: se privilegia la herramienta tecnológica sobre la complejidad del contexto urbano. Diversas fuentes, tanto institucionales como académicas y empresariales, coinciden en identificar ciertos ejes fundamentales que definen el enfoque de las *smart cities*:

- a) Enfoque en la tecnología. La idea central del modelo *smart* es la integración de sistemas y sensores interconectados a través de internet para recopilar datos en tiempo real y utilizarlos en la optimización de servicios públicos. Esto abarca desde el control del tráfico y la gestión energética hasta la seguridad ciudadana, el monitoreo ambiental o la recolección de residuos (Santos, 2024). Esta lógica promueve una visión de la ciudad como un sistema técnico-administrativo que puede ser modelado, gestionado y corregido mediante algoritmos.
- b) Sostenibilidad y eficiencia. El discurso *smart* vincula estrechamente el uso de tecnología con la sostenibilidad ambiental, proponiendo soluciones para reducir las emisiones de carbono, mejorar la eficiencia energética y gestionar los recursos de forma racional. Sin embargo, esta asociación suele partir de una lectura tecnocrática de la sostenibilidad, sin atender necesariamente sus dimensiones sociales o políticas (Alcalá y Granados, 2024).

- c) Participación ciudadana digital. Uno de los elementos más recurrentes en las narrativas *smart* es la promoción de la participación ciudadana a través de plataformas digitales. Estas herramientas prometen involucrar a los habitantes en la toma de decisiones mediante mecanismos de retroalimentación, aplicaciones móviles, sensores ciudadanos o consultas virtuales. No obstante, este tipo de participación mediada por tecnologías plantea interrogantes sobre la inclusión efectiva, la gobernanza algorítmica y la transparencia de los sistemas que gestionan la información (Trejo, 2024).
- d) Desarrollo urbano orientado al crecimiento inteligente. Bajo el paradigma *smart*, el desarrollo urbano se concibe como una sinergia entre crecimiento económico, innovación tecnológica y sostenibilidad. Esta visión ha sido especialmente promovida por ciudades que buscan atraer inversiones, talento y competitividad global, muchas veces mediante proyectos piloto que actúan como vitrinas de innovación urbana, como Hangzhou, Nueva York o Helsinki (Santos, 2024).
- e) Aplicaciones concretas. Entre las más comunes asociadas a las ciudades inteligentes se encuentran: transporte público inteligente, iluminación urbana automatizada, gestión eficiente del agua y la energía, sensores para monitoreo ambiental, plataformas de denuncia ciudadana, cámaras de vigilancia interconectadas y herramientas de gestión urbana basadas en big data (IMD, 2025).

En suma, el discurso de *smart cities* se consolidó primero como una estrategia de marketing tecnológico; posteriormente, pasó a conformar una narrativa en la gobernanza urbana. El concepto evolucionó desde una formulación tecnológica relativamente sencilla hasta convertirse en un relato urbano que articula innovación, sostenibilidad, gobernanza digital y crecimiento económico. Su éxito radica tanto en su flexibilidad conceptual como en su capacidad para alinearse con intereses diversos: desde la eficiencia administrativa de los gobiernos hasta los modelos de negocio de las grandes corporaciones tecnológicas.

El Smart City Index 2025

Para profundizar en el análisis crítico de los modelos de ciudad inteligente y su implementación desigual a nivel global, resulta pertinente incorporar herramientas que permitan observar comparativamente cómo distintas urbes traducen los ideales de la *smart city* en realidades concretas.

En este sentido, el Smart City Index es una herramienta de evaluación global que mide el grado de “inteligencia” urbana a partir de una amplia variedad de indicadores cuantitativos y cualitativos. Para 2025, este índice ha consolidado un modelo de análisis que incluye más de 100 indicadores distribuidos en 19 categorías temáticas, abarcando dimensiones tecnológicas, ambientales, sociales, económicas y de gobernanza (IMD, 2025). Entre los principales criterios de evaluación destacan:

- Infraestructura digital y conectividad: cobertura de internet, accesibilidad a servicios digitales, integración de plataformas inteligentes.
- Sostenibilidad ambiental: eficiencia energética, gestión de residuos, calidad del aire.
- Movilidad y transporte: sistemas de transporte inteligentes, uso de vehículos eléctricos y reducción de congestión.
- Calidad de vida y seguridad: servicios de salud, educación, seguridad pública y percepción ciudadana.
- Innovación y gobernanza: participación ciudadana, transparencia, políticas públicas basadas en datos.

Este enfoque multidimensional permite identificar fortalezas y debilidades específicas de cada ciudad, más allá de una simple medición tecnológica. El ranking de 2025 ubica en los primeros lugares a ciudades europeas y de Medio Oriente como Zúrich, Oslo, Ginebra, Dubái y Abu Dabi, que combinan altos niveles de desarrollo tecnológico con modelos de gobernanza inclusiva y sostenibilidad. Por otro lado, ciudades latinoamericanas como la Ciudad de México, Medellín, Santiago de Chile y Buenos Aires se encuentran en posiciones bajas del ranking (entre 100 y 150), evidenciando brechas significativas en infraestructura, acceso y servicios inteligentes (Alcalá y Granados, 2024).

Este contraste refleja la heterogeneidad en la capacidad de implementación y el acceso real de la población a los beneficios de las *smart cities*, y pone en evidencia retos estructurales y socioeconómicos aún pendientes. Debe advertirse por ejemplo que los índices de pobreza recientemente publicados por el INEGI (s.f.) en agosto del mismo año para México, tienen un porcentaje que resulta significativo sobre el total de la población. Entre otros resultados, se encuentra que 38.5 millones viven en lo que se llama pobreza multidimensional, y 7.0 se encuentran, desafortunadamente, en la pobreza extrema.

La lectura crítica del Smart City Index 2025 permite evidenciar un fenómeno clave: la creciente brecha entre el ideal tecnocrático de la ciudad inteligente y las condiciones estructurales que limitan su realización en amplios sectores del mundo, especialmente en América Latina. El posicionamiento rezagado de ciudades como la Ciudad de México, Medellín o Buenos Aires no puede analizarse únicamente desde la perspectiva de su nivel de digitalización, sino que debe ser entendido a la luz de contextos marcados por desigualdades históricas, carencias estructurales y vulnerabilidades persistentes.

En este sentido, el índice, aunque útil para visualizar patrones globales, corre el riesgo de naturalizar una jerarquía de ciudades basada en criterios que no siempre consideran el trasfondo político, económico y social de cada territorio. Más que un retrato objetivo de “quién va adelante”, estos rankings reflejan qué ciudades han logrado insertar la lógica de la *smart city* dentro de sus agendas urbanas, muchas veces a costa de reproducir formas de exclusión o de depender de inversiones externas.

Querétaro y la Ciudad de México

Analizar las ciudades inteligentes en México exige examinar no solo los proyectos tecnológicos, sino también señales de transformación urbana, colaboración público-privada e impactos socioeconómicos. Varias urbes en el país han desarrollado iniciativas relacionadas con ciudades inteligentes. En la Ciudad de México, destacan plataformas de participación ciudadana digital, vigilancia tecnológica y monitoreo ambiental. Guadalajara y Monterrey han impulsado infraestructura digital y servicios vehiculares inteli-

gentes, mientras Puebla y Tequila han trabajado en tecnologías sustentables para servicios públicos (Alcalá y Granados, 2024).

En el caso de Querétaro, se ha consolidado un modelo emergente de ciudad inteligente fundamentado en un urbanismo tecnocorporativo, donde la innovación es promovida principalmente por consorcios privados, alianzas público-privadas y desarrollos estratégicos como Ciudad Maderas o la inversión de Amazon Web Services (AWS). Este enfoque privilegia la atracción de capital tecnológico, la eficiencia operativa y el fortalecimiento de la infraestructura, posicionando al estado como un nodo clave en la red de ciudades orientadas al desarrollo digital y económico.

A continuación se aborda Querétaro como caso emblemático, seguido de una mirada comparativa con la Ciudad de México.

Querétaro: modelo pionero y laboratorio tecnológico

Ciudad Maderas

El proyecto de Ciudad Maderas, desarrollado en el municipio de El Marqués, dentro del estado de Querétaro, fue anunciado como la primera ciudad inteligente en México. Planeada en 400 hectáreas, incluiría zonas residenciales, universitarias (UCO-Mondragón), un hospital, infraestructura tecnológica y un clúster de empresas (InteQsoft). Se proyectaron sensores para monitorear servicios urbanos como transporte, alumbrado, recolección de basura, seguridad y recursos energéticos, todos conectados mediante una infraestructura de fibra óptica (Flores, 2014). Además, se promovieron tecnologías sostenibles como energía eólica y solar, sistemas inteligentes de movilidad, captación de agua de lluvia y tratamiento de aguas grises, con la intención de crear un modelo replicable en América Latina.

Living Lab y alianzas estratégicas

En 2021, Querétaro firmó un convenio entre Vórtice IT Clúster y Alianza Smart Latam, con el apoyo de ONU-Habitat, para posicionarse como ciudad

inteligente. Se impulsó un Living Lab enfocado en movilidad, medio ambiente y seguridad, concebido como un espacio de innovación urbana replicable en otras regiones (Banda, 2021). Este laboratorio urbano opera en un entorno real y experimental, donde diversos actores sociales colaboran en el diseño, la prueba y evaluación de soluciones a problemáticas urbanas previamente identificadas. Su principal característica es el trabajo colaborativo y centrado en la atención al usuario, permitiendo adaptar servicios e infraestructuras a las necesidades concretas de la ciudadanía mediante un enfoque participativo e interactivo.

Intersección inteligente como piloto urbano

Se implementó la primera intersección inteligente de México en Pie de la Cuesta y Belén, con sensores de radar, cámaras y sistemas avanzados de monitoreo del flujo vehicular, velocidades e incidentes en tiempo real. Este proyecto, en colaboración con Continental, IENTC Telecomunicaciones y el Vórtice IT Clúster, buscó eficiencia en movilidad y reducción de siniestralidad (Estrella, 2023).

Infraestructura digital y posicionamiento como hub tecnológico

La ciudad concentra un fuerte crecimiento en inversiones tecnológicas. Por ejemplo, el clúster aeroespacial es uno de los más dinámicos del país y ha posicionado a Querétaro con alto potencial en innovación y adopción de internet de las cosas (IoT) (Estrella, 2018).

Centro de datos de Amazon Web Services

Una ciudad digital emergente: En 2025, Amazon Web Services anunció una inversión de 5 000 millones de dólares en Querétaro para establecer una ciudad digital que proveerá servicios de computación en la nube, almacenamiento de datos e inteligencia artificial. El proyecto contempla capacitar a 200 000 personas, generar miles de empleos y contribuir significativamente al PIB de la región (Suárez, 2025).

Proyecto del Tren México-Querétaro

Este proyecto ferroviario de alta velocidad, iniciado en 2025, busca conectar la Ciudad de México con Querétaro, reduciendo tiempos de traslado a casi dos horas. Se proyecta su finalización para 2027 y la construcción de una infraestructura robusta con puentes, túneles y estaciones interconectadas a sistemas multimodales (Villa, 2025). Aquí la escala de intervención sobre un aspecto tecnológico de la *smart city* posibilitaría la interconexión de dos áreas metropolitanas fundamentales para el desarrollo del país, generando impactos en el despliegue territorial de esta infraestructura a nivel regional.

El caso de Querétaro ejemplifica con claridad cómo el discurso de la ciudad inteligente en México ha sido apropiado principalmente desde una lógica de desarrollo tecnocorporativo, orientado a la atracción de inversión, la infraestructura digital y la eficiencia operativa. Más que una transformación integral del espacio urbano basada en derechos, equidad y sostenibilidad, lo que se observa es una estrategia de posicionamiento regional como hub tecnológico en el marco de una economía digital globalizada.

En la evaluación de la CDMX como ciudad inteligente, se entrecruzan elementos tecnológicos, institucionales y sociales, todos bajo la tensión de la inequidad urbana y la innovación pública. A continuación, se presentan los componentes clave:

Establecida en 2018, la Agencia Digital de Innovación Pública (ADIP) lidera la transición hacia un gobierno digital integrando políticas de datos abiertos, aplicaciones ciudadanas y gobierno electrónico (Ley de Gobierno Electrónico de la Ciudad de México, G.O.C.D.M.X., 31 de diciembre de 2018).

La creación de su Fábrica de Software, conformada por un equipo técnico especializado que desarrolla soluciones públicas en código abierto, le valió a la CDMX el Seoul Smart City Prize 2023 en la categoría TechInnovaCity (Oficina de Cooperación Digital de la Ciudad de México, 2024). Entre sus logros destacan la reducción de trámites digitales, y plataformas como Llave CDMX, App CDMX, Plaza Pública o el Portal de Datos Abiertos.

El gobierno local ha digitalizado procesos clave, como trámites de protección civil, desarrollo urbano y medioambientales, y ha impulsado el portal Camina tu Zócalo como espacio de participación ciudadana urbana digital. Estas acciones forman parte de una estrategia de gobernanza digital

que busca cerrar la brecha de acceso y mejorar la eficiencia y transparencia administrativa.

La ciudad cuenta con más de 21 500 puntos de wifi gratuito, lo que la llevó a obtener un Récord Guinness como la ciudad más conectada del mundo en 2021. Aunque se destaca por la cobertura, la calidad de conexión (velocidad) sigue siendo un desafío, especialmente en zonas densamente pobladas (Opportimes, 2022).

Desde 2020, el Sistema de Movilidad Integrada (MI) unifica todas las formas de transporte público mediante una sola tarjeta de pago y una identidad visual común, facilitando el tránsito multimodal (Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México, 2020). El sistema de bicicletas compartidas, Ecobici, iniciado en 2010, ha alcanzado una amplia cobertura en zonas centrales y colonias estratégicas, fomentando la movilidad sostenible y el transporte activo (Ecobici, s. f.). Programas como Muévete en Bici promueven el ciclismo urbano no solo como medio de transporte, sino como actividad recreativa y educativa, con talleres y rutas interactivas en espacios urbanos.

Iniciativas como Tecnologías para una ciudad inteligente integran actores académicos (UNAM, IPN, UAM, Tec de Monterrey, Cinvestav, entre otros) con sectores de movilidad, seguridad, educación y salud para desarrollar soluciones innovadoras en IA, IoT, visión satelital y robótica urbana (Red ECOS, s. f.). Según un análisis difundido en *Nature Cities*, el tiempo promedio de acceso a servicios esenciales a pie es de 29 minutos en la CDMX, frente a solo nueve minutos en Barcelona. Además, solo un 24% de su población estaría dentro del modelo urbano de “ciudad de los 15 minutos”, lo que refleja desigualdades significativas en accesibilidad urbana (Álvarez, 2024).

El programa Puntos de Innovación, Libertad, Arte, Educación y Saberes (Pilares) crea infraestructura comunitaria en zonas con alta marginación, promoviendo inclusión digital y cultural. Ha sido reconocido por la UNESCO por su impacto educativo y social (Banco Internacional de Documentos de Ciudades Educadoras, 2024).

El Proyecto ECOSCIM, entre la Universidad Anáhuac México y la Universidad de Bristol, analiza cómo se implementan prácticas de ciudad inteligente en la CDMX desde una perspectiva de justicia social y participación

ciudadana (Universidad Anáhuac México, s. f.). El Centro para el Futuro de las Ciudades, con sede en la CDMX, promueve el uso de modelos, simulaciones, IA e investigación interdisciplinaria para comprender y transformar dinámicas urbanas complejas (Gutiérrez, 2025).

El índice de severidad en asentamientos informales revela una alta heterogeneidad territorial, correlacionada con educación, salud y migración, especialmente en zonas como Neza-Chalco-Izta, lo que evidencia disparidades estructurales que afectan la implementación de tecnologías urbanas inclusivas (Roy et al., 2020).

Estas ciudades también enfrentan grandes disparidades: zonas periféricas y marginadas siguen careciendo de conectividad, servicios digitales adecuados y plataformas participativas efectivas, lo que limita tanto la justicia urbana como la dimensión inclusiva de las *smart cities* (Trejo, 2024).

En contraste con el modelo tecnocorporativo de Querétaro, la Ciudad de México ofrece una aproximación institucional y pública al paradigma de ciudad inteligente. Aquí, la inteligencia urbana se ha impulsado desde una estructura estatal con capacidad de innovación digital, orientada a fortalecer la transparencia, la eficiencia administrativa y la participación ciudadana.

No obstante, este modelo enfrenta limitaciones significativas vinculadas con la persistente desigualdad urbana. Aunque la ciudad ha avanzado en conectividad, digitalización de trámites y movilidad multimodal, amplias zonas periféricas siguen sin acceso efectivo a plataformas digitales, redes de servicios o espacios de participación.

Así, la Ciudad de México se convierte en un terreno de disputa entre la innovación tecnológica y la justicia urbana: un laboratorio de posibilidades, pero también de contradicciones, donde la promesa de una inteligencia urbana equitativa aún está lejos de materializarse plenamente.

Querétaro representa un modelo emergente de ciudad inteligente basado en un urbanismo tecnocorporativo de nueva planta, donde la innovación se articula desde consorcios privados, alianzas público-privadas y enclaves de desarrollo específicos (Suárez, 2025). Casos como Ciudad Maderas, la intersección inteligente o la reciente inversión de Amazon Web Services ilustran un modelo centrado en la atracción de capital tecnológico y servicios digitales de alto valor, con fuerte orientación hacia la eficiencia y la infraestructura.

En contraste, la Ciudad de México plantea una ciudad inteligente institucional, orientada desde una transformación digital del gobierno y los servicios públicos, con iniciativas desarrolladas desde la ya mencionada ADIP. Su foco está en la gobernanza digital, datos abiertos y plataformas cívicas, bajo un modelo más horizontal y con ciertos intentos de inclusión social, como se observa en el programa Pilares y en los centros comunitarios tecnológicos.

En suma, Querétaro externaliza e impulsa la innovación desde el sector privado como motor territorial; la CDMX apuesta por la innovación gubernamental como política pública.

La escala es un factor estructural clave. Querétaro, con una población metropolitana de alrededor de 2.3 millones (INEGI, s. f.), puede articular laboratorios urbanos más controlables, diseñados como entornos tecnológicamente cerrados o semiabiertos. Esto permite implementar planes pilotos urbanos, sin enfrentar los mismos retos de fragmentación, congestión o informalidad típicos de grandes ciudades.

En cambio, la CDMX, con más de nueve millones de habitantes en su núcleo y cerca de 22 millones en su zona metropolitana, enfrenta una complejidad estructural mucho mayor. Las asimetrías entre alcaldías (como Benito Juárez e Iztapalapa), la informalidad del suelo urbano y los déficits históricos de infraestructura constituyen barreras estructurales para una implementación uniforme de soluciones inteligentes (Alcalá y Granados, 2024).

Así, mientras Querétaro puede funcionar como “ciudad laboratorio”, la CDMX opera como “ciudad sistema”, con desafíos multidimensionales que requieren equidad territorial. En Querétaro, la implementación de tecnologías inteligentes ha beneficiado principalmente a sectores socioeconómicos medios-altos, asociados a zonas de reciente urbanización o desarrollos planificados (Ciudad Maderas, Zibatá, El Refugio). Como han señalado algunos observadores, se corre el riesgo de generar “enclaves digitales” desconectados de la estructura urbana popular o informal (Santos Soares, 2024).

La CDMX, pese a sus contradicciones, ha buscado integrar componentes de inclusión digital y justicia territorial. El despliegue de wifi gratuito en espacios públicos, la apertura de datos para innovación cívica y los programas de alfabetización digital en zonas marginales, como Pilares, permiten pensar en una aproximación más equitativa, aunque aún insuficiente (Trejo, 2024).

En términos de justicia urbana, la CDMX presenta un modelo más intencionadamente inclusivo, aunque limitado por barreras estructurales; Querétaro avanza más rápido, pero con una brecha social más marcada en proyectos de energía renovable, movilidad eléctrica y monitoreo ambiental, como parte de su narrativa de sostenibilidad. No obstante, muchos de estos proyectos aún dependen de financiamiento externo o modelos piloto, lo que pone en duda su replicabilidad estructural.

La CDMX ha incorporado de forma más estructural la movilidad sustentable (Ecobici, tarjeta de movilidad integrada, ciclovías), la planificación climática y la gestión de datos ambientales, con relativa visibilidad internacional. Sin embargo, su escalabilidad está limitada por la fragmentación institucional metropolitana. En sostenibilidad, ambas ciudades presentan iniciativas significativas, pero aún deben desarrollar modelos robustos que integren sostenibilidad ambiental, inclusión social y viabilidad financiera.

Querétaro ejemplifica un modelo de ciudad inteligente basado en alianzas público-privadas y desarrollo tecnológico enfocado en eficiencia y atracción de capital, pero con un alcance limitado principalmente a sectores socioeconómicos medios y altos. Su estructura de urbanismo tecnocorporativo favorece la rápida implementación de proyectos innovadores, aunque corre el riesgo de generar exclusión y enclaves digitales desconectados de la realidad social más amplia.

Por otro lado, la Ciudad de México adopta un enfoque institucional centrado en la gobernanza digital y la inclusión social, buscando reducir brechas mediante programas de conectividad y participación ciudadana. Sin embargo, su gran escala y desigualdad territorial dificultan la aplicación uniforme de soluciones inteligentes, evidenciando que el desafío no solo es tecnológico, sino también social y político, donde la equidad urbana debe ser el eje principal.

Utopía vs. realidad: ¿quién accede a los beneficios de la ciudad inteligente?

Las ciudades inteligentes, en tanto proyectos urbanos tecnológicos, suelen amplificar las desigualdades al favorecer a grupos con mayor capital eco-

nómico o social. Foley (2022) destaca que, en muchos contextos, solo ciertos grupos privilegiados se benefician de los servicios digitales, mientras que otros quedan marginados, una forma de segregación digital, que reproduce la exclusión urbana. Esto observamos en Querétaro, donde iniciativas como Ciudad Maderas y los desarrollos tecnológicos en zonas planeadas atienden mayormente a estratos medios-altos, y en la CDMX, donde programas como Pilares intentan insertar equidad digital, pero enfrentan barreras estructurales profundas.

Estudios señalan que las brechas digitales no se limitan al acceso, sino que incluyen habilidades, uso efectivo y beneficios reales. Estas brechas se expresan en menores niveles de digitalidad entre personas mayores, con menor escolaridad o en zonas marginadas, lo que limita su participación plena (Kolotouchkina, Llorente, y Manfredi, 2022).

En el ámbito arquitectónico y urbanístico, el arquitecto neerlandés Rem Koolhaas ha ofrecido una de las críticas más contundentes a la noción hegemónica de las ciudades inteligentes. En una charla pronunciada ante el *High Level Group on Smart Cities* de la Comisión Europea en 2014, Koolhaas advertía que el término *smart* se ha convertido en un lema impreciso, donde se privilegia el control tecnológico sobre la vitalidad urbana real. Afirmaba: “Me preocupa que la palabra ‘smart’ implique una ciudad más administrada que vivida”. Desde esta postura, se plantea que los modelos de ciudad inteligente pueden terminar reproduciendo visiones simplistas de lo urbano, alineadas con intereses tecnológicos y de mercado, más que con las necesidades sociales y culturales de la ciudadanía (Koolhaas, 2014; Barba, 2014).

Tal crítica resulta especialmente relevante para casos como el de Querétaro, donde la implementación de infraestructura *smart*, con fuerte presencia de capital corporativo como Amazon Web Services, corre el riesgo de priorizar el rendimiento técnico sobre la funcionalidad urbana inclusiva. La falta de debate público y diseño participativo en estas transformaciones urbanas puede contribuir a lo que Koolhaas advierte como un modelo estéticamente convincente pero culturalmente vacío.

Desde este enfoque, las ciudades inteligentes, tienden a servir principalmente a intereses corporativos y clases acomodadas, dejando de lado las verdaderas necesidades sociales. La tecnología, en lugar de democratizar el

espacio urbano, puede reforzar exclusiones y generar entornos funcionales pero desprovistos de vitalidad comunitaria.

El interés corporativo

Las *smart cities* suelen servir a agendas corporativas, convirtiendo lo “inteligente” en mercancía, antes que en respuesta a necesidades públicas. El caso de The Spheres de Amazon en Seattle simboliza esta lógica: un espacio tecnológico exclusivo, más orientado al branding que al beneficio ciudadano (Clark, 2020).

La noción de ciudades inteligentes se ha entrelazado con intereses de vigilancia y acumulación de datos, lo que apunta a un modelo de capitalismo de vigilancia (Zuboff, 2019). En Querétaro, la inversión masiva de Amazon Web Services (AWS) tiene potencial económico, pero también plantea preguntas sobre qué tipo de ciudad se construye con luchas informacionales y agendas de soberanía locales.

La sobreconcentración tecnológica puede erosionar la autonomía municipal. Cuando la gestión urbana depende de proveedores externos, como plataformas, software o nube corporativas, las ciudades pueden quedar subordinadas a estándares privados y perder capacidad de control. En Querétaro, por ejemplo, la dependencia de AWS o soluciones corporativas puede limitar las capacidades de gobernanza pública en el largo plazo.

Muchos modelos de ciudad inteligente son réplicas de estilos urbanos globales, sin adaptarse a contextos culturales o económicos locales. En Tokio, la eficiencia energética se integra en una ciudad densa con fuerte capacidad institucional. En la CDMX, la adaptabilidad cultural es clave: no basta con tecnología, se requiere considerar dinámicas comunales, tradición política y desigualdad socioespacial. Sin adaptación, las tecnologías fracasan o generan rechazo.

La falta de adaptación cultural y social de estas tecnologías a contextos locales, subraya que la mera implementación técnica no garantiza éxito; sin un enfoque que reconozca las complejidades territoriales y sociales, las *smart cities* corren el peligro de reproducir modelos ineficaces o excluyentes, más ajenos a la realidad que a la utopía que prometen.

Diversidad y contradicción: hacia ciudades realmente inteligentes

A lo largo de este capítulo se ha demostrado que el concepto de ciudad inteligente, lejos de ser un modelo neutro, objetivo o universal, está profundamente relacionado con contextos socioeconómicos, políticos, culturales y sobre todo tecnológicos específicos. La idea de una ciudad inteligente se ha consolidado como un paradigma hegemónico que incorpora discursos tecnológicos, económicos y corporativos, los cuales reflejan y reproducen asimetrías de poder.

En este sentido, las iniciativas denominadas *smart cities* no son meras aplicaciones técnicas sino espacios donde convergen intereses divergentes: desde la búsqueda legítima de eficiencia y sostenibilidad urbana hasta la mercantilización del espacio público y la captura corporativa de datos y servicios.

Los casos analizados, tanto en contextos globales como en México, ilustran esta diversidad y contradicción. Mientras ciudades como Tokio o Helsinki promueven modelos que integran sostenibilidad y participación, otros ejemplos revelan un predominio de la lógica empresarial o la exclusión social. En México, la comparación entre Querétaro, con un modelo pionero, pero limitado en inclusión, y la Ciudad de México, con una infraestructura más compleja, pero con serias desigualdades en acceso y gobernanza, evidencia la falta de universalidad y la necesidad de adaptaciones contextuales profundas.

Las ciudades inteligentes representan una visión poderosa pero ambigua que oscila entre utopía tecnológica y realidades problemáticas. Si bien prometen eficiencia, sostenibilidad e innovación, su aplicación muestra:

- Asimetrías profundas, donde quienes tienen más recursos acceden a más beneficios, mientras los más vulnerables quedan relegados.
- Una agenda corporativa creciente, que convierte lo urbano en plataforma de acumulación informacional antes que en espacio democrático.
- Fragilidades estructurales inherentes al modelo: ciberseguridad precaria, dependencia externa y escasa adaptabilidad a contextos socio-culturales diversos.

Urge replantear las ciudades inteligentes no como soluciones unívocas, sino como procesos dialógicos donde tecnología, ciudadanía y justicia urbana interactúan críticamente para abrir espacios de inclusión, control democrático y sostenibilidad real.

Los modelos urbanos *smart* importados no siempre encajan con realidades locales. Mientras Tokio conjuga eficiencia con resiliencia cultural, en la CDMX la diversidad sociocultural exige adaptaciones profundas.

Uno de los hallazgos de este análisis es el riesgo inherente de la tecnología como solución única para los problemas urbanos. La fascinación por los dispositivos, algoritmos y datos puede llevar a invisibilizar y perpetuar problemas estructurales profundos: desigualdad social, pobreza, exclusión digital, falta de vivienda digna, violencia urbana, entre otros.

La tecnología no es neutral ni autosuficiente. Sin una comprensión crítica y un enfoque integral, las soluciones “inteligentes” pueden actuar como paliativos superficiales que no abordan las causas subyacentes de la inequidad urbana. Además, la dependencia tecnológica puede generar vulnerabilidades, como la concentración del poder en manos de grandes corporaciones y la fragilidad o inseguridad ante ciberataques, lo que pone en riesgo la autonomía local y la soberanía digital.

Frente a estos riesgos, este análisis subraya la urgencia de diseñar e implementar marcos éticos robustos, participativos y sensibles al contexto local. Las ciudades inteligentes deben construirse bajo principios que garanticen la justicia social, la transparencia, la protección de datos personales y la inclusión real de todos los sectores sociales, especialmente aquellos históricamente marginados.

La participación ciudadana debe ser genuina y estar articulada con procesos democráticos que permitan el control social efectivo de las tecnologías y los datos urbanos. En este sentido, experiencias internacionales como la plataforma de datos abiertos en Dublín o los laboratorios vivientes en Helsinki ofrecen ejemplos valiosos de cómo combinar innovación tecnológica con gobernanza colaborativa.

La utopía tecnológica de las *smart cities* se enfrenta a realidades complejas: desigualdades sociales, corporativización informacional, riesgos de seguridad y falta de adaptabilidad cultural. Incluir nuevas voces permite

reorientar la visión hacia una ciudad estratégica, sensible y humana: donde lo inteligente se articule con justicia, cultura y participación real.

La propuesta central derivada de esta investigación es concebir las ciudades inteligentes no solo como espacios tecnológicos, sino como ecosistemas sociales complejos, plurales y sensibles. La verdadera inteligencia urbana se manifiesta en la capacidad de las ciudades para responder a la diversidad de sus habitantes, atender las necesidades específicas de grupos vulnerables y adaptarse a sus contextos culturales, económicos y ambientales. Este enfoque requiere replantear las métricas y rankings globales, que hoy privilegian indicadores tecnológicos o económicos por encima de factores sociales y culturales, y dar paso a modelos evaluativos integrales y contextualizados.

Por último, se propone avanzar hacia el concepto de *Slow Smart Cities*, entendido como una evolución crítica del paradigma de las *smart cities* y una resignificación del ideal de las llamadas ciudades sabias. Esta noción surge de la necesidad de desacelerar los procesos urbanos para permitir una inteligencia más profunda, situada y ética. Frente a la promesa de eficiencia y control basada en datos, las *Slow Smart Cities* colocan en el centro la calidad de vida, la deliberación colectiva, la diversidad cultural y una ética del cuidado que prioriza los vínculos sociales y la sostenibilidad a largo plazo, para permitir una inteligencia más sensible, deliberativa y ética.

Se trata de un tipo de inteligencia urbana que promueve la armonía entre tecnología y comunidad, que fomenta aprendizajes compartidos y que fortalece la resiliencia social y ambiental a través de procesos lentos, participativos y profundamente humanos. Este paradigma incorpora los aprendizajes críticos desarrollados a lo largo de este análisis: cuestiona la aceleración como valor en sí mismo y propone en su lugar una ciudad que escuche, que se tome el tiempo para deliberar, para incluir, para reparar y para transformar.

La rápida evolución tecnológica también limita la vigencia prolongada de los análisis, dado que nuevas iniciativas emergen constantemente. Este conjunto de análisis se centró en un número limitado de casos, por lo que los resultados no pretenden ser exhaustivos ni generalizables a todas las ciudades inteligentes del mundo.

Es indispensable profundizar en estudios longitudinales que permitan evaluar los impactos sociales y económicos reales de las *smart cities* a mediano y largo plazo. Urge investigar marcos regulatorios efectivos para proteger derechos digitales y evitar la captura del espacio público. Se recomienda explorar metodologías participativas para incluir voces ciudadanas en el diseño y evaluación de tecnologías urbanas. Más que una creciente militarización apoyada por la tecnología para el control social, hace falta más empatía e ideas concretas de lo que es el bien común en la ciudad, a partir de un entendimiento de la diversidad humana.

En este contexto, resulta especialmente pertinente la advertencia David Harvey, quien señala: "... ahora no construimos ciudades para que la gente viva, las construimos para que la gente invierta en ellas" (Scahill, 2018). Esta afirmación nos obliga a cuestionar críticamente hacia dónde se dirige el desarrollo urbano cuando la tecnología, y particularmente la inteligencia artificial, se implementa sin considerar las dimensiones sociales, éticas y políticas del habitar. Sin una gobernanza inclusiva y sin la participación activa de la ciudadanía, se corre el riesgo de que las *smart cities* profundicen las desigualdades urbanas, priorizando el valor de cambio sobre el valor de uso.

Referencias

- Alcalá, M., y Granados, C. (2024). Ciudades inteligentes en la era del conocimiento. *Derecho global. Estudios sobre democracia y justicia*, 9(26). Universidad de Guadalajara. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244851362024000100006
- Álvarez, C. (2024, 16 de septiembre). El tiempo medio para acceder a los servicios básicos a pie en Barcelona es de 9 minutos, en Ciudad de México, 29, y en Atlanta, 50. *El País*. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2024-09-16/el-tiempo-medioparaacceder-a-los-servicios-basicos-a-pie-en-barcelona-es-de-9-minutos-en-ciudad-demexico-29-y-en-atlanta-50.html>
- Banco Internacional de Documentos de Ciudades Educadoras. (2024, 4 de marzo). *Pilares: Puntos de Innovación, Libertad, Arte, Educación y Saberes*. <https://bidce.org/es/experiencia/610#:~:text=%2D%20Adjudicaci%C3%B3n%20de%20665%20becas%20a,Retos%20de%20futuro>
- Banda, L. (2021, 18 de julio). Impulsan Ciudad Inteligente. *Diario de Querétaro*. <https://oem.com.mx/diariodequeretaro/local/impulsan-ciudad-inteligente-17956641>
- Barba, J. (2014). Smart Cities. Called "smart" but condemned to being stupid. *METALOCUS*. <https://www.metalocus.es/en/news/smart-cities-called-smart-condemned-being-stupid>

- Clark, J. (2020). *Uneven Innovation: The Work of Smart Cities*. Columbia University Press.
- Ecobici. (s. f.). Conoce la historia del sistema de bicicletas compartidas. Gobierno de la Ciudad de México. <https://ecobici.cdmx.gob.mx/conoce-la-historia-del-sistema-de-bicicletas-compartidas/>
- Estrella, V. (2023, 17 de octubre). Intersección inteligente se consolida en territorio queretano. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Interseccion-inteligente-se-consolida-en-territorio-queretano-20231017-0140.html>
- Estrella, V. (2018, 28 de septiembre). Qro., con potencial para ser referente de ciudades inteligentes. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Qro-con-potencial-para-ser-referente-de-ciudades-inteligentes-20180928-0009.html>
- Flores, F. (2014, 31 de enero). La primera ciudad inteligente de México, en Querétaro. *El Financiero*. https://www.elfinanciero.com.mx/archivo/la-primera-ciudad-inteligente-de-mexico-en-queretaro/?utm_source=chatgpt.com
- Foley, R. (2022). Towards Digital Segregation? Problematising the Haves and Have Nots in the Smart City. *Frontiers in Sustainable Cities*, 4. <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-cities/articles/10.3389/frsc.2022.706670/full>
- Gutiérrez, I. (2025, 28 de mayo). La investigación científica puede impulsar mejores ciudades a futuro. *TecScience*. https://tecscience.tec.mx/es/ciudades-y-comunidades-prosperas/centro-para-el-futuro-de-las-ciudades-cdmx/?utm_source=chatgpt.com
- IBM. (2009). *A Smarter Planet - Berlin 2009 Smarter Cities forum*.
- IMD. (2025). *Smart City Index 2025 Report*. https://imd.widen.net/s/psdrsvpbk7/imd_smart_city_2025_report
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s. f.). *Querétaro: información por entidad*. Cuéntame de México. https://cuentame.inegi.org.mx/descubre/conoce_tu_estado/tarjeta.html?estado=22#info_1_1
- Kolotouchkina, O., Llorente, C., y Manfredi J. (2022). Smart cities, the digital divide, and people with disabilities. *Cities*, 123, 103613. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103613>
- Koolhaas, R. (2014, 24 de septiembre). *My thoughts on the smart city*. Transcripción editada en inglés de una charla impartida en la reunión del Grupo de Alto Nivel sobre Ciudades Inteligentes, Bruselas. Traducción y publicación en español por José Juan Barba. <https://www.metalocus.es/en/news/smart-cities-calledsmart-condemned-being-stupid>
- Ley de Gobierno Electrónico de la Ciudad de México. (2018, 31 de diciembre). *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*. https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2019/GOCDMX_31_12_2018_LEY_GOBIERNO_ELECTRONICO.pdf
- Oficina de Cooperación Digital de la Ciudad de México. (2024). CDMX Ganadora del Premio Seoul Smart City Prize 2023. <https://cooperaciondigital.cdmx.gob.mx/es/cdmx-ganadora-del-premio-seoul-smart-city-prize-2023/>
- Opportimes. (2022, 1 de agosto). *Ciudad inteligente: proyecto de Ciudad de México*. <https://www.opportimes.com/global/ciudad-inteligente-proyecto-de-ciudad-de-mexico/>
- Paroutis, S., Bennett, M., y Heracleous, L. (2013). A strategic view on smart city techno-

- logy: The case of IBM Smarter Cities during a recession. *Technological Forecasting and Social Change*, 89. 10.1016/j.techfore.2013.08.041.
- Red ECOS. (s. f.). *Tecnologías para una Ciudad Inteligente*. Gobierno de la Ciudad de México. <https://redecos.cdmx.gob.mx/web/tecnologias-para-una-ciudad-inteligente/>
- Roy, D., Bernal, D., y Lees, M. (2020). An exploratory factor analysis model for slum severity index in Mexico City. *Urban Studies*, 57(4), 789-805. <https://doi.org/10.1177/0042098019869769>
- Santos, L. (2024, 13 de noviembre). Del auge a la consolidación de las ciudades inteligentes. Blog Telefónica. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/auge-consolidacion-ciudades-inteligentes/>
- Scahill, J. (2018). Harvey: Ahora no construimos ciudades para que la gente viva sino para que se invierta en ellas. Traducción de Pilar Gurriarán. <https://osalto.gal/pensamiento/entrevista-david-harvey-estados-unidos-donald-trump-segunda-parte>
- Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México. (2020, 8 de enero). *Iniciará operación exclusiva de tarjeta única*. Gobierno de la Ciudad de México. <https://www.semovi.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/iniciara-operacion-exclusiva-de-tarjeta-unica>
- Sicilia, J., y Dayán, J. (2025). *Crisis o apocalipsis. El mal en nuestro tiempo*. Taurus.
- Smart City Expo Summit 2014. *Fira de Barcelona*.
- Suárez, K. (2025, 14 de enero). Amazon da el banderazo de salida a una inversión de 5,000 millones de dólares en Querétaro. *El País México*. <https://elpais.com/mexico/economia/2025-01-14/amazon-da-el-banderazo-de-salida-de-una-inversion-de-5000-millones-de-dolares-en-queretaro.html>
- Trejo, R. (2024). El costo de la desinformación. Redes, influencers y política. *Nexos*, 564, 19-22.
- Universidad Anáhuac México. (s. f.). Proyecto ECOSCIM: Empowering Citizen-Oriented Smart City Innovation in Mexico. https://www.anahuac.mx/mexico/Escuelas-y-Facultades/estudiosglobales/en/node/271?utm_source=chatgpt.com
- Villa, E. (2025, 29 de abril). Tren México-Querétaro: estaciones, mapa del recorrido y lo que hay que saber del próximo ferrocarril de pasajeros. *El País México*. <https://elpais.com/mexico/2025-04-30/tren-mexico-queretaro-estaciones-mapa-del-recorrido-y-lo-que-hay-que-saber-del-proximo-ferrocarril-de-pasajeros.html>
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

3. Inteligencia artificial y las nuevas utopías: cocreación y nuevos territorios para las infancias



GRETA LUKOSEVICIUTE*

PORFIRIO EDUARDO LUGO LAGUNA**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.03>

Resumen

La inteligencia artificial (IA) ha generado transformaciones profundas en la forma en que nos relacionamos con los territorios, el juego y la construcción de comunidad. Estas transformaciones se vuelven especialmente relevantes para las infancias porque en el presente experimentan los beneficios y los riesgos que representan los entornos físicos —plazas, calles, parques— y los entornos digitales —plataformas, videojuegos—, lo que tendrá repercusiones en el futuro. Esa vinculación demuestra la urgencia de comprender cómo la IA y las nuevas dinámicas tecnológicas reconfiguran la territorialidad de la infancia no solo como un espacio físico, sino como un campo de significados, interacciones y oportunidades para el desarrollo humano.

En este contexto, el factor humano es el eje central de cualquier reflexión sobre utopías y futuros urbanos. Las necesidades humanas —desde las más básicas hasta las de autorrealización y pertenencia, siguiendo enfoques como Maslow (1943) y otros modelos contemporáneos— deben ser tomadas como guía en el diseño de políticas, espacios y tecnologías. Para las infancias, estas necesidades se materializan en experiencias de seguridad, juego, exploración, aprendizaje y socialización, todas ellas fundamentales para un

* Doctoranda en Procesos Territoriales. Profesora en el Tecnológico de Monterrey, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5778-7624> ; correo electrónico: greta.lukoseviciute@gmail.com

** Doctor en Procesos Territoriales. Profesor-investigador en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9689-8086>

desarrollo integral. Sin embargo, las prácticas actuales tienden a privilegiar el consumo digital sobre la interacción comunitaria, lo cual genera un riesgo de aislamiento, dependencia tecnológica y debilitamiento de los vínculos intergeneracionales.

Proyectar nuevas utopías implica, por lo tanto, imaginar formas de co-creación en las que la IA no sustituya la experiencia humana, sino que la potencie. Esto demanda procesos de diseño participativo que incluyan a niñas, niños, familias, educadores y comunidades enteras, con el fin de construir territorios híbridos capaces de equilibrar lo digital y lo físico. Tales territorios deben atender necesidades humanas universales: seguridad, identidad, pertenencia, juego y sentido de propósito.

Integrar el factor humano en la conversación sobre cocreación, territorialidad, IA y utopías no es una opción, sino una condición indispensable para construir futuros más justos, inclusivos y sostenibles. Las infancias, en este marco, se convierten en protagonistas de una nueva territorialidad, donde lo humano, lo tecnológico y lo comunitario se entrelazan para generar escenarios de esperanza.

Palabras clave: IA, territorialidad de las infancias, necesidades humanas, *protopía*.

Introducción

El humano, por su naturaleza, siempre ha soñado e imaginado mejores posibles/imposibles, o utópicas formas de vivir (la mejor vida *post mortem*, los cuentos de mundos secretos con riquezas infinitas, criaturas mágicas que cumplen deseos, obras filosóficas de los sabios pensadores, etc.) que por no cumplir con ciertas reglas se vuelven historias de terror, decepción y sufrimiento. El término *utopía* aparece en 1516 en la obra literaria escrita por Thomas More (1478-1535) para describir una sociedad ideal, ordenada y justa, situada en una isla imaginaria —“no-lugar”—. Este concepto no solo ha inspirado la literatura, la filosofía política y la planificación urbana, sino que también ha funcionado como espejo crítico de las carencias de cada época. A lo largo de los siglos, las utopías han mutado en función de los

avances tecnológicos y los desafíos sociales: desde las ciudades ideales del Renacimiento como respuesta a la congestión y la falta de planificación urbana, higiene y salud pública, hasta las visiones futuristas impulsadas por la Revolución Industrial como respuesta al crecimiento explosivo de las manchas urbanas, la contaminación, el hacinamiento y las malas condiciones de vida, y, más recientemente, por la inteligencia artificial más adelante se analizarán los posibles focos rojos de esa época.

El imaginario de la distopía es inseparable de la utopía y ha acompañado este proceso. Como advierte Zygmunt Bauman (2000), los temores sobre el colapso social, la vigilancia excesiva o la deshumanización en sociedades tecnológicas han dado lugar a narrativas que cuestionan los excesos de la modernidad líquida. Obras literarias como *1984* de George Orwell (1949) o *Un mundo feliz* de Aldous Huxley (1932) constituyen ejemplos clásicos de distopías que advierten sobre los peligros de un progreso desprovisto de ética.

En este panorama, algunos autores contemporáneos han planteado la necesidad de abandonar tanto las utopías inalcanzables como las distopías paralizantes. Michael Shermer (2018) propone el concepto de protopía, entendida como un estado de mejora incremental y realista que, aunque imperfecto, representa avances significativos respecto al pasado. Según Shermer, “progreso protópico es el término que mejor describe los monumentales logros morales ocurridos en los siglos pasados: la atenuación de la guerra, la abolición de la esclavitud, el fin de la tortura y la pena de muerte, el voto universal, la democracia liberal, los derechos y libertades civiles, el matrimonio igualitario y derechos animales. Todos estos son ejemplos de progreso protópico en el sentido de que han ocurrido a un pequeño paso a la vez”. Esta noción permite reconocer tanto los logros acumulativos de la humanidad como los desafíos aún vigentes.

En este contexto conceptual, la inteligencia artificial (IA) emerge como una fuerza que reconfigura las ideas de utopía, distopía y protopía. La IA no solo potencia la eficiencia económica y la capacidad de procesamiento de información, sino que también abre la puerta a nuevas formas de mediación entre lo posible y lo imposible. Así, cuestiones que antes se percibían como barreras insuperables —desde limitaciones físicas hasta obstáculos socioeconómicos o de socialización— ahora pueden ser replanteadas. Personas con dificultades para acceder a servicios educativos, de salud o culturales,

así como quienes enfrentan problemas de integración social, encuentran en la IA una herramienta capaz de democratizar oportunidades (Brynjolfsson y McAfee, 2014).

En este sentido, la IA no debe ser vista únicamente como un instrumento técnico, sino como un agente cultural y social que influye en la manera en que los individuos y las comunidades imaginan y experimentan sus futuros posibles. Como plantea Shoshana Zuboff (2019) en su teoría del “capitalismo de la vigilancia”, estas tecnologías también presentan riesgos, como la apropiación de datos personales y la manipulación de conductas. Últimamente el análisis de datos depende en gran medida de la IA para la de toma de decisiones en las áreas de gestión de fondos, políticas públicas, programas educativos y parecidos, lo que representa otros riesgos más puntuales, como atribución exagerada (sobrevaloración de las capacidades de la IA), falta de robustez (la IA funciona nada más en su entorno de entrenamiento), dependencia de datos (la IA responde mal en contextos distintos), sesgos (reproducción de prejuicios sociales), efecto eco (la IA amplifica sus propios errores), manipulación (datos externos puede alterar los resultados), objetivos mal definidos (la IA actúa de forma absurda), daño intencional (uso de IA para fines dañinos) (Gavilán, 2021). Sin embargo, es precisamente en la tensión entre posibilidad y riesgo donde se define el carácter protopiano de la IA: una herramienta que, con un uso ético y responsable, puede contribuir a la construcción de futuros más justos y equitativos.

Uno de los marcos analíticos más útiles para comprender el impacto de la IA es la jerarquía de las necesidades humanas expresada en la pirámide de Maslow (Maslow, 1943). Desde lo más básico —alimentación, seguridad— hasta lo más complejo —autorrealización—, la IA puede desempeñar un papel en la satisfacción de cada nivel. Por ejemplo, en contextos de pobreza extrema, la IA aplicada a la agricultura de precisión y la distribución de recursos puede contribuir a garantizar la subsistencia (World Economic Forum, 2021). En la esfera de la seguridad, algoritmos de predicción y gestión urbana pueden mejorar la prevención del crimen y la resiliencia ante desastres. En el ámbito de la socialización, aplicaciones basadas en IA ofrecen herramientas de comunicación a personas con discapacidades o barreras lingüísticas, mientras que, en la búsqueda de autorrealización, la IA acompaña procesos educativos, creativos y artísticos.

Más allá de las necesidades materiales, la IA también abre un terreno de exploración de tabúes y límites sociales. Aspectos tradicionalmente asociados a lo íntimo o lo inalcanzable —como la construcción de vínculos afectivos, el acceso a experiencias culturales o la superación de traumas personales— se ven reconfigurados por la mediación algorítmica. Por ejemplo, quienes enfrentan problemas de socialización encuentran en entornos virtuales mediados por IA espacios de aprendizaje emocional y conexión, mientras que personas con dificultades económicas acceden a educación y orientación laboral personalizada a bajo costo. Así, la IA actúa como un mediador entre las restricciones históricas de la vida humana y la posibilidad de ampliación de horizontes.

En este escenario, las infancias representan el grupo social con mayor potencial de beneficio, siempre que el uso de la IA se gestione con responsabilidad y enfoque constructivo. La infancia es la etapa donde se forman las bases cognitivas, emocionales y sociales, y la IA puede jugar un papel crucial tanto como nana digital, guía educativa o acompañante de juego. Sin embargo, este papel no es homogéneo: depende en gran medida del contexto socioeconómico, cultural y familiar. En familias con altos recursos, la IA puede convertirse en un recurso para ampliar horizontes académicos y creativos; en contextos de vulnerabilidad, puede suplir carencias educativas o incluso funcionar como un puente hacia la inclusión social. Este debate sobre la responsabilidad colectiva frente al impacto de la IA en las infancias será uno de los ejes centrales de este capítulo.

En suma, se busca analizar la relación entre IA y nuevas utopías bajo el prisma de las necesidades humanas básicas, la exploración de tabúes y limitaciones históricas, y la construcción de futuros protopianos. Partiendo de un marco conceptual nutrido por autores clásicos y contemporáneos, se argumentará que la IA no solo transforma los modos de satisfacer necesidades individuales, sino que redefine el horizonte colectivo de lo posible. Finalmente, se sostendrá que las infancias —como depositarias del porvenir y como sujetos en formación— constituyen el grupo que más puede beneficiarse de este potencial transformador, siempre que se asegure un uso ético, pedagógico y socialmente responsable.

El factor humano en la era de la hiperconexión

Las necesidades básicas de ayer y las complejidades de hoy

La comprensión del ser humano y sus necesidades ha sido una constante en la historia de la filosofía, la psicología y la sociología. Maslow (1943) propuso una jerarquía que ordena las necesidades humanas desde lo fisiológico hasta la autorrealización. Sin embargo, como advierten Wahba y Bridwell (1976), esta clasificación nunca fue rígida ni universal, y ha sido objeto de múltiples revisiones y críticas.

En el siglo XXI las necesidades humanas no se limitan al acceso a la alimentación, el cobijo o la seguridad, sino que se amplían a dimensiones ligadas a la conexión digital, el reconocimiento en redes sociales y la identidad construida en múltiples plataformas (Turkle, 2011). Lo que antes se vivía en el círculo inmediato —la familia, la comunidad, la escuela— ahora se discute también en el espacio digital, creando una nueva intersección entre lo físico y lo virtual.

Este fenómeno es crucial para comprender cómo los grupos más vulnerables —niños, niñas y adolescentes— enfrentan cambios drásticos en su socialización. Si antes la plaza pública, la calle o el parque eran los lugares de encuentro y juego, hoy estas experiencias compiten con la inmediatez del consumo digital y las recompensas dopaminérgicas de las pantallas (Alter, 2017).

La comunicación y la conexión masiva

El acceso masivo a la información transformó la estructura misma de la sociedad. De inicio, es posible observar ese inicio de la transformación en el aumento del número de pensadores y científicos, lo que trajo el acceso a palabra escrita (impresión industrializada y acceso a la Biblia y otros escritos), posteriormente a la información inmediata a través de la radio, televisión y telefonía, que, a pesar de ser información inmediata, dejaba al humano como observador. Actualmente el acceso a la información en internet, permite reaccionar, comentar y discutir junto con los algoritmos; es decir,

cambió el papel de la sociedad como recibidora pasiva de la información a un actor involucrado, formador y cocreador.

Castells (2009, p. 89) define esta transformación como la emergencia de la sociedad red, caracterizada por la integración de la comunicación interpersonal y de masas en un sistema interactivo, en el que los usuarios dejan de ser receptores pasivos para convertirse en actores del proceso comunicativo, y donde el poder se articula a través de flujos de información en red.

La conectividad masiva ha generado un nuevo tipo de territorialidad, no necesariamente vinculada al espacio físico, sino a la pertenencia simbólica a comunidades virtuales. Estas comunidades, aunque generan vínculos afectivos y políticos, no siempre se traducen en cohesión social real (Jenkins et al., Ito & boyd, 2016). La situación resulta contradictoria: se amplían las conexiones virtuales, pero, al mismo tiempo, se intensifica la soledad en la dimensión física, sobre todo en jóvenes que sustituyen interacciones presenciales por digitales (Twenge, 2018).

Inteligencia artificial, cuidados y desigualdad

La inteligencia artificial (IA) añade una capa más al panorama que deja la comunicación y conexión masiva. En contextos de altos ingresos, la IA aparece como nana digital, asistente educativa o guía personalizada para el desarrollo infantil (Livingstone y Blum-Ross, 2020). En cambio, en entornos de vulnerabilidad, los niños suelen quedar más expuestos a dispositivos sin mediación adulta, lo que provoca un mayor riesgo de adicción digital, aislamiento, explotación de datos personales e incluso ciberacoso o violencia digital (UNICEF, 2021b, p. 43).

Pareciera que la IA genera el efecto eco nada más por la brecha socioeconómica entre las infancias de sectores con distinto acceso a recursos y oportunidades, donde los niños y adolescentes privilegiados conviven con una IA diseñada para potenciar su aprendizaje y habilidades, mientras que la infancia de sectores populares enfrenta una relación desigual que apenas cubre las necesidades básicas. Las infancias de todos los sectores están expuestas a actividades relacionadas con la tecnología que resultan nocivas.

Esto último está influenciado por la cultura y ocupación familiar, amistades y hábitos personales.

Hacia una protopía de lo humano

Michael Shermer (2018) introdujo el concepto de protopía como alternativa a las visiones utópicas o distópicas. La protopía no supone un futuro perfecto ni un colapso total, sino un avance gradual y tangible hacia mejoras posibles. Este enfoque puede trasladarse al análisis de la infancia en tiempos de hiperconexión: no se trata de demonizar la tecnología ni de idealizar un regreso imposible a la niñez “desconectada”, sino de generar espacios híbridos donde lo digital y lo físico se integren en beneficio del desarrollo humano.

En este sentido, la recuperación del espacio público como lugar de juego y convivencia multigeneracional se vuelve una estrategia protopiana: no elimina la digitalidad, pero equilibra la balanza hacia experiencias más completas, sensoriales y comunitarias.

Territorialidad en la era híbrida

La territorialidad clásica

En los estudios antropológicos, la territorialidad ha sido entendida como el vínculo entre los grupos humanos y el espacio que habitan. Raffestin (1980) la describe como una construcción social que transforma el espacio en territorio mediante relaciones de poder, control y apropiación simbólica. Sack (1986), desde la geografía humana, añade que la territorialidad implica estrategias para influir en las acciones de otros a través del espacio. Por su parte, Haesbaert (2011) plantea la multiterritorialidad como resultado de la coexistencia de múltiples pertenencias espaciales que definen a los sujetos modernos.

Estas definiciones se relacionan con la noción de espacio vivido de Lefebvre (1974), quien plantea que la ciudad no es solo infraestructura, sino tam-

bién experiencia y práctica social. Harvey (2008), en línea con ello, defiende el derecho a la ciudad como el derecho a transformar y apropiarse colectivamente de los espacios urbanos. En el caso de las infancias, estos marcos permiten entender cómo el juego en calles, parques o plazas constituye una forma de territorialidad activa que afirma su derecho al espacio público.

De lo físico a lo digital

La expansión de la territorialidad al ámbito digital ha redefinido la manera en que los sujetos, incluidas las infancias, se relacionan con el mundo. Hoy el desarrollo tanto de un solo individuo como de las comunidades ya sucede en tres dimensiones:

- Lo físico, representado por la plaza, la calle o el parque donde los niños juegan y conviven.
- Lo digital, donde comunidades online, videojuegos o plataformas educativas ofrecen nuevos espacios de socialización.
- Lo imaginario, catalizado por la creatividad y reforzado por tecnologías como la inteligencia artificial o los metaversos.

La plaza pública tradicional convive así con espacios como *Minecraft*, *Roblox* o foros virtuales, donde se ensayan identidades, reglas de convivencia y nuevas formas de juego. Esta hibridez transforma la experiencia territorial en algo expandido, en el que adultos junto con la niñez transitan entre lo tangible y lo intangible con fluidez.

Nuevos paradigmas de lo real

Los límites entre lo tangible y lo intangible se difuminan en la era híbrida. Conceptos como realidad aumentada o realidad mixta son más que tecnologías: funcionan como metáforas de la vida social actual, donde lo físico está atravesado por capas digitales y simbólicas. Para las infancias, esto significa

que su noción de territorio ya no se limita a un parque cercano, sino que incluye mundos digitales, narrativas compartidas y universos imaginados.

Territorialidad en transformación: física, digital e imaginada

La teoría de la *network society* de Castells (1996) y Van Dijk (2006) ofrece un marco para comprender cómo espacio y tiempo se reconfiguran en entornos digitales. La lógica de redes distribuidas permite interacciones instantáneas y globales, lo que descentraliza las territorialidades tradicionales y crea nuevas formas de pertenencia.

En este sentido, el “callejón infantil” contemporáneo se configura en tres capas:

- Espacio físico: donde los niños juegan, corren y conviven, pero también enfrentan la amenaza del sedentarismo digital.
- Espacio digital: videojuegos en línea, plataformas educativas y entornos multijugador globales que ofrecen experiencias compartidas más allá de lo local.
- Espacio imaginado: las ideas que ya pueden ser expresadas con ayuda de la IA, narrativas de mundos fantásticos potenciadas por IA, creación de avatares o arquitecturas digitales construidas en *Minecraft*.

Efectos socioafectivos. La hibridez territorial impacta en las dinámicas socioafectivas de las infancias:

- Presencia social: mientras la interacción física genera un alto sentido de copresencia, los entornos digitales pueden recrear —aunque de manera limitada— esa sensación de estar con otros.
- Efecto de desinhibición online: las plataformas digitales facilitan la expresión, pero también pueden propiciar conductas tóxicas o agresivas.
- Fragmentación y burbujas: los algoritmos refuerzan cámaras de eco que restringen la diversidad de experiencias infantiles.

- Sobrecarga de información: la saturación de estímulos digitales puede inhibir la concentración y dificultar la construcción de conversaciones significativas.

En conjunto, estos procesos sugieren que la territorialidad infantil contemporánea no puede analizarse únicamente en lo físico ni en lo digital: se configura en un entramado híbrido donde el derecho al juego, la imaginación y la socialización están en constante negociación.

Utopía, distopía y protopía en la infancia y el territorio

Los clásicos de la utopía (Platón, Moro, Bacon)

La noción de utopía tiene sus raíces en el pensamiento filosófico de la Antigüedad y el Renacimiento. Platón, en *La República*, imaginó una ciudad ideal organizada en torno a la justicia, la educación y la división funcional del trabajo (Platón, [ca. 380 a.C.] / 2000). En el siglo XVI, Tomás Moro acuñó el término “utopía” en su obra homónima, describiendo una isla regida por la razón, la igualdad y el bien común (Moro, 1516 / 2014). Poco después, Francis Bacon escribió *La Nueva Atlántida* (1627/2011), donde presentó un modelo de sociedad guiada por el conocimiento científico y la experimentación.

En estos relatos, la infancia aparece de manera tangencial, pero siempre vinculada a la educación como herramienta de transformación social. Platón otorga un papel central a la formación de los futuros ciudadanos, mientras que en Moro y Bacon se vislumbra una infancia moldeada para servir a un orden colectivo superior. Los conceptos de la utopía clásica son interpretados y reinterpretados, siempre planteando las soluciones a las problemáticas de cada época.

Distopías contemporáneas (Orwell, Huxley, *Black Mirror*)

En contraste con los ideales utópicos, las distopías modernas han mostrado los peligros de sociedades hipercontroladas o dominadas por el exceso tecnológico. George Orwell, en *1984*, describe un mundo vigilado por el Gran Hermano, donde la autonomía personal desaparece (Orwell, 1949 / 2009). Aldous Huxley, en *Un mundo feliz*, plantea una sociedad aparentemente perfecta, pero sustentada en la manipulación genética, el consumo compulsivo y la supresión de la individualidad (Huxley, 1932 / 2007).

Más recientemente, series como *Black Mirror* han explorado cómo las tecnologías digitales generan nuevas formas de alienación, soledad y control (Booker, 2013). En estos relatos, la infancia se vuelve especialmente vulnerable: niñas y niños aparecen como sujetos moldeados por sistemas tecnológicos, más que como agentes de cambio.

Protopía como alternativa (Shermer)

Frente a los extremos de la utopía perfecta e inalcanzable y la distopía opresiva, surge la noción de protopía, propuesta por Kevin Kelly y difundida por Michael Shermer (2018). La protopía se entiende como la mejora gradual de la sociedad, paso a paso, a través de pequeños avances en ciencia, cultura, cooperación y calidad de vida. No busca la perfección absoluta, sino cambios realistas y acumulativos que hacen que cada generación viva un poco mejor que la anterior.

Aplicación en la infancia y el espacio público

La protopía se vuelve especialmente pertinente al pensar en la infancia y el territorio. En lugar de esperar soluciones totales o caer en visiones catastróficas, se puede apostar por transformaciones locales, tangibles y sostenibles: parques más seguros, escuelas abiertas a la comunidad, programas culturales accesibles, redes de cuidado intergeneracional.

Ejemplos de protopías reales:

- Proyectos comunitarios: barrios en Medellín, Colombia, donde el urbanismo social integró bibliotecas, escaleras eléctricas y espacios públicos que transformaron zonas antes violentas en espacios de convivencia (Echeverri y Orsini, 2010).
- Ciudades amigas de la infancia: iniciativa del UNICEF aplicada en diversas ciudades latinoamericanas, orientada a garantizar que el diseño urbano considere los derechos de niñas y niños (UNICEF, 2021a).
- Huertos escolares: programas educativos en México, Chile y Argentina que vinculan el aprendizaje de ciencias con la alimentación saludable y la conciencia ambiental (FAO, 2014).
- Pasaportes culturales: proyectos como el Pasaporte Cultural Infantil, en España, donde niñas y niños reciben un cuadernillo para registrar visitas a museos, bibliotecas y teatros, acumulando experiencias significativas de aprendizaje y juego (Ayuntamiento de Madrid, 2019).

Síntesis y proyecciones

Lo humano en el cruce de lo físico y lo digital

El siglo XXI ha puesto en tensión la definición misma de lo humano. Mientras la modernidad había construido su identidad en torno a la capacidad de producir, razonar y dominar la naturaleza, hoy la frontera se difumina entre lo físico y lo digital. El espacio vital ya no es únicamente el territorio material —la casa, la calle, el barrio—, sino que se extiende hacia lo intangible de las redes, las plataformas y los algoritmos.

Este cruce no es neutral, puesto que modifica las formas de socializar, de aprender, de crear comunidad y de experimentar el mundo. La identidad se configura tanto por lo que se vive en la plaza pública como por lo que se comparte en un perfil digital.

La pregunta es, entonces, cómo mantener el factor humano —necesidades, vínculos, afectos, derechos— en medio de esta nueva configuración híbrida. La respuesta no está en negar lo digital, sino en integrarlo de manera crítica y equilibrada con lo corporal, lo relacional y lo comunitario.

Infancias como campo sensible y estratégico

Las infancias son el espacio donde más claramente se revelan los efectos de este tránsito. Niños y niñas viven simultáneamente en dos mundos: el tangible (juego en la calle, interacción física con pares, contacto con la naturaleza) y el digital (pantallas, contenidos, redes). La vulnerabilidad radica en que el segundo mundo, diseñado en gran parte por intereses comerciales, se apropia de su tiempo, atención y energía afectiva, desplazando experiencias fundamentales para el desarrollo humano integral.

Sin embargo, precisamente por esa sensibilidad, las infancias son también estratégicas: lo que se siembra hoy en sus prácticas de juego, convivencia y aprendizaje territorial marcará las formas de ciudadanía del futuro. Recuperar espacios públicos para el juego intergeneracional, implementar estrategias pedagógicas basadas en la cooperación y fortalecer la mediación crítica frente a lo digital son apuestas que redefinen la calidad de la vida urbana.

La protopía como horizonte posible para la gestión del territorio y la educación

Frente al binomio utopía-distopía, la protopía ofrece un horizonte realista y esperanzador: no busca imaginar un futuro perfecto ni temer uno catastrófico, sino mejorar paso a paso las condiciones existentes.

Aplicada al territorio y a la infancia, la protopía significa:

- Crear espacios públicos inclusivos y accesibles, donde el juego sea reconocido como derecho y herramienta formativa.
- Promover ciudades amigas de la infancia, que integren políticas de movilidad, seguridad, educación y cultura pensadas desde la perspectiva de niños y niñas.
- Fomentar proyectos comunitarios, como huertos escolares, pasaportes culturales o rutas seguras, que involucren activamente a familias y vecinos.

- Incorporar las tecnologías digitales no como sustitutos del espacio físico, sino como mediaciones complementarias que amplían la capacidad de aprender, narrar y proyectar el territorio.

La protopía, entonces, no es un ideal lejano, sino un proceso continuo que se construye desde lo cotidiano, reconociendo la infancia como núcleo sensible y motor de transformación.

Conclusiones

El análisis de la relación entre inteligencia artificial, territorialidad y nuevas utopías muestra cómo las transformaciones tecnológicas reconfiguran las necesidades humanas, la forma de cohabitar y los horizontes del futuro. La investigación conecta la dimensión del factor humano (necesidades, vínculos y derechos), con la territorialidad física, digital e imaginada, y con los imaginarios de utopía, distopía y protopía, y ofrece un marco integral para comprender los desafíos contemporáneos. De todos los grupos de usuarios de territorio o de las tecnologías, la infancia se revela no únicamente como un grupo vulnerable frente a los riesgos de la hiperconexión, sino como un campo estratégico de innovación social y territorial. Sus prácticas de juego, aprendizaje y convivencia son semillas que moldean la ciudadanía futura, por lo que su bienestar constituye una prioridad colectiva.

No obstante, el predominio de la lógica digital mercantil amenaza con capturar la atención, el tiempo y la socialización infantil, desplazando experiencias comunitarias esenciales. El riesgo reside en que las plataformas diseñadas con fines comerciales sustituyan el desarrollo humano integral por dinámicas de consumo, vigilancia y dependencia tecnológica.

Frente a este dilema, la protopía aparece como el horizonte más viable: un camino de mejora gradual, situada y comunitaria, que combina innovación tecnológica con recuperación del espacio público, cooperación intergeneracional y fortalecimiento de la mediación crítica frente a lo digital. No se trata de elegir entre lo físico o lo digital, sino de integrarlos de manera complementaria.

Se invita a investigadores, gestores urbanos, educadores y comunidades a comprometerse en la creación de territorios para la infancia que reconozcan el derecho al juego, la imaginación y la socialización en contextos híbridos. El reto colectivo es construir espacios físicos y digitales equilibrados que potencien el desarrollo integral de niñas y niños como sujetos plenos y como agentes del futuro.

Referencias

- Alter, A. (2017). *Irresistible: The Rise of Addictive Technology and the Business of Keeping Us Hooked*. Penguin Books.
- Ayuntamiento de Madrid. (2019). Pasaporte cultural infantil. <https://www.madrid.es>
- Bacon, F. (2011). *La nueva Atlántida*. Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1627).
- Bauman, Z. (2000). *Liquid Modernity*. Polity Press.
- Booker, M. K. (2013). *Blue-collar Pop Culture: From NASCAR to Jersey Shore*. Greenwood. [Sección sobre *Black Mirror*].
- Brynjolfsson, E., y McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company.
- Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society* (vol. 1). Blackwell Publishers.
- Echeverri, A., y Orsini, F. M. (2010). Informalidad y urbanismo social en Medellín. *Bitácora Urbano Territorial*, 17(1), pp. 11-30. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/19919>
- FAO. (2014). *La educación en huertos escolares*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/school-gardens>
- Gavilán, I. (2021, 1 de marzo). Riesgos de la inteligencia artificial. *Ignacio Gavilán*. <https://ignaciogavilan.com/2021/03/01/>
- Haesbaert, R. (2011). *El mito de la desterritorialización: Del "fin de los territorios" a la multiterritorialidad*. Siglo XXI Editores.
- Harvey, D. (2008). *El derecho a la ciudad*. Crítica de la Razón.
- Huxley, A. (2007). *Un mundo feliz*. Debolsillo. (Obra original publicada en 1932).
- Jenkins, H., Ito, M., y boyd, d. (2016). *Participatory Culture in a Networked Era: A Conversation on Youth, Learning, Commerce, and Politics*. Polity Press.
- Lefebvre, H. (1974). *La producción del espacio*. Anthropos.
- Livingstone, S., y Blum-Ross, A. (2020). *Parenting for a Digital Future: How Hopes and Fears about Technology Shape Children's Lives*. Oxford University Press.
- Maslow, A. (1943). A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, 50(4), pp. 370-396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Moro, T. (2014). *Utopía*. Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1516).
- Moro, T. (2003). *Utopía*. (G. M. Logan y R. M. Adams, eds.). Cambridge University Press. (Obra original publicada en 1516).

- Orwell, G. (2009). 1984. Debolsillo. (Obra original publicada en 1949).
- Platón. (2000). *La República*. Alianza Editorial. (Obra original publicada ca. 380 a. C.).
- Raffestin, C. (1980). *Pour une géographie du pouvoir*. Librairies Techniques.
- Sack, R. (1986). *Human Territoriality: Its Theory and History*. Cambridge University Press.
- Shermer, M. (2018). *Heavens on Earth: The Scientific Search for the Afterlife, Immortality, and Utopia*. Henry Holt and Company.
- Turkle, S. (2011). *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less From Each Other*. Basic Books.
- Twenge, J. (2018). *iGen: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy—and Completely Unprepared for Adulthood*. Atria Books.
- UNICEF. (2021a). Ciudades amigas de la infancia. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. <https://ciudadesamigas.org>
- UNICEF. (2021b). *The State of the World's Children 2021: On My Mind – Promoting, Protecting and Caring for Children's Mental Health*. <https://www.unicef.org/reports/state-worlds-children-2021>
- Van Dijk, J. (2006). *The Network Society: Social Aspects of New Media*. Sage.
- Wahba, M., y Bridwell, L. (1976). Maslow Reconsidered: A Review of Research on the Need Hierarchy Theory. *Organizational Behaviour and Human Performance*, 15(2), pp. 212-240. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(76\)90038-6](https://doi.org/10.1016/0030-5073(76)90038-6)
- World Economic Forum. (2021). *Shaping the Future of Technology Governance: Artificial Intelligence and Machine Learning*. <https://www.weforum.org/reports/shaping-the-future-of-technology-governance-artificial-intelligence-and-machine-learning>
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.

4. Inteligencia artificial y la planeación urbana



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.04>

GUILLERMO GEOVANNY GUZMÁN CHÁVEZ*

ÁNGEL JUAN SÁNCHEZ GARCÍA**

PABLO ISAAC JARAMILLO PAZMIÑO***

Resumen

El acelerado crecimiento urbano y los efectos del cambio climático plantean desafíos complejos para la planificación de ciudades sostenibles y equitativas. En este contexto, la integración de inteligencia artificial (IA) y el análisis geoespacial emergen como una estrategia clave para optimizar la toma de decisiones. El problema de investigación abordado es la limitada incorporación de estas tecnologías en la planificación urbana ecuatoriana, debido a carencias en infraestructura de datos, marcos regulatorios y capacidades institucionales.

Este capítulo evalúa, a partir de una revisión sistemática de 31 documentos académicos y técnicos publicados entre 2018 y 2025, el potencial de la IA, el análisis geoespacial y las metaheurísticas para optimizar el uso del suelo, reducir la exposición a riesgos climáticos y promover la equidad territorial.

Los resultados evidencian tres áreas prioritarias de aplicación: movilidad urbana, gestión ambiental y ordenamiento territorial. Tecnologías como el aprendizaje profundo, los modelos basados en agentes y la minería de datos

* Magíster en Urbanismo. Docente-investigador de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ibarra. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7848-949X> ; correo electrónico: gg-guzman@pucesi.edu.ec

** Doctor en Inteligencia Artificial. Docente de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2917-2960> ; correo electrónico: angesanchez@uv.mx

*** Maestro en Diseño Computacional por el University College London. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2304-0067> ; correo electrónico: pablo.jaramillo@disaac.org

destacan por su capacidad de generar diagnósticos y proyecciones más precisas. Entre los factores habilitadores identificados se encuentran la calidad y apertura de datos, la infraestructura tecnológica, la formación institucional y la gobernanza ética.

Se concluye que la adopción efectiva de IA en la planificación urbana en Ecuador requiere un marco de acción integral que combine repositorios de datos interoperables, fortalecimiento de capacidades técnicas, marcos regulatorios claros y mecanismos de participación ciudadana, incorporando insumos específicos y concretos para fortalecer planes de ordenamiento territorial y políticas de adaptación climática en el país.

Palabras clave: *algoritmos metaheurísticos, cambio climático, inteligencia artificial, planificación urbana, SIG.*

Introducción

Durante las dos décadas recientes, la inteligencia artificial se ha transformado en un aliado inesperado para abordar los problemas urbanos. Hoy en día, herramientas que anteriormente se limitaban al sector tecnológico comienzan a vincularse con la planificación urbana, proporcionando la oportunidad de interpretar y prever dinámicas territoriales con un nivel de precisión nunca visto (Kamrowska-Załużska, 2021).

El desarrollo de las denominadas ciudades inteligentes se sustenta en la gran cantidad de información geoespacial, la implementación de sensores en el espacio público y la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG). Por medio de esto, actualmente tenemos la capacidad de planificar rutas de transporte más eficaces, estimar el consumo de energía o simular escenarios de cambio climático casi en tiempo real (Yigitcanlar y Cugurullo, 2020; Demmler et al., 2021). No obstante, este avance tecnológico también plantea interrogantes complicadas: ¿quién maneja los datos?, ¿cómo se evitan prejuicios en los algoritmos?, ¿cómo se garantiza que las ventajas sean distribuidas a todos y no únicamente a unos pocos? (Galceran-Vercher y Vidal, 2024).

En Latinoamérica, estas cuestiones no son abstractas. La zona está lidiando con riesgos en aumento: inundaciones, deslizamientos, olas de calor.

En Ecuador, donde ya el 64% de los habitantes reside en zonas urbanas (INEC, 2023) los peligros varían. En Esmeraldas, el incremento del nivel marítimo y la erosión de las costas amenazan a comunidades completas. En Quito y Cuenca, el desordenado crecimiento urbano se entrelaza con riesgos de volcanes y cambios climáticos (Senplades, 2017).

Varios estudios han demostrado que, si se aplican correctamente, métodos como el aprendizaje profundo o el análisis multivariante facilitan la detección de patrones encubiertos en el territorio: áreas con carencias de servicios, áreas críticas debido a la exposición a amenazas, y sectores con un potencial de inversión pública más justa (Gerli et al., 2024). Sin embargo, en Ecuador, estos métodos aún se restringen a proyectos de prueba y al ámbito académico. La ausencia de información abierta e interoperable, de una sólida infraestructura tecnológica y de entidades capacitadas obstaculiza su implementación a gran escala (Thatcher y Dalton, 2018).

Es en este punto donde esta investigación aspira a contribuir. Nuestra meta es analizar cómo la inteligencia artificial, el estudio geoespacial y los algoritmos metaheurísticos pueden ser implementados de forma práctica en la planificación urbana del país, poniendo especial atención en la adaptación al cambio climático y la disminución de las desigualdades territoriales. El objetivo no solo es analizar lo que se ha difundido, sino también proporcionar indicios específicos para que estas herramientas se transformen en políticas y proyectos que mejoren la vida de los habitantes de nuestras ciudades.

Problema de investigación

¿En qué medida la integración de inteligencia artificial, análisis geoespacial y algoritmos metaheurísticos puede mejorar la planificación urbana en Ecuador, particularmente en tres ámbitos prioritarios —movilidad, gestión de riesgos climáticos y ordenamiento territorial—, garantizando a la vez criterios de equidad territorial y gobernanza digital?

A partir de esta pregunta se plantea la siguiente hipótesis evaluativa: la literatura reciente muestra que la combinación de IA, SIG y metaheurísticas logra mejorar la precisión predictiva en la gestión del riesgo (p. ej., redes

neuronales y modelos de optimización multiobjetivo), la eficiencia en el uso del suelo (p. ej., algoritmos genéticos aplicados a zonificación) y la identificación de desigualdades territoriales (p. ej., *clustering* espacial para cobertura de servicios), en comparación con enfoques tradicionales. Sin embargo, su aplicación en Ecuador sigue siendo incipiente debido a brechas de datos, capacidades institucionales y marcos regulatorios (Barbero et al., 2020; Herath y Mittal, 2022; Gerli et al., 2024).

En coherencia con lo anterior, los objetivos específicos de este capítulo son:

- Analizar el estado actual de la aplicación de IA, SIG y algoritmos metaheurísticos en la planificación urbana a nivel global, regional y nacional (2018-2025).
- Evaluar la aplicabilidad de estas herramientas al contexto ecuatoriano, considerando datos, capacidades institucionales y prioridades territoriales.
- Proponer lineamientos de política pública y gestión urbana que favorezcan la adaptación climática y la equidad territorial mediante el uso de IA y gobernanza digital.

La relevancia de este estudio se sustenta en varios ejes interrelacionados. En primer lugar, el avance tecnológico en inteligencia artificial ha alcanzado un punto en el que su aplicación en la planificación urbana no es solo viable, sino necesaria para responder a problemáticas de creciente complejidad. La disponibilidad de herramientas de análisis predictivo, modelado espacial y optimización multiobjetivo ofrece la oportunidad de replantear los enfoques tradicionales de planificación, que a menudo han sido lineales y reactivos, hacia modelos más adaptativos y proactivos (Batty, 2021).

En segundo lugar, el cambio climático impone un nivel de incertidumbre que desafía los marcos convencionales de planificación territorial. La variabilidad climática y la ocurrencia más frecuente de eventos extremos requieren modelos capaces de simular múltiples escenarios y de identificar soluciones robustas bajo condiciones inciertas (Dos Santos et al., 2024). En este sentido, la IA aporta la capacidad de procesar y correlacionar grandes volúmenes de datos climáticos, socioeconómicos y territoriales para generar

diagnósticos y proyecciones más precisas, mejorando la capacidad de anticipación de las autoridades locales.

Desde el punto de vista de la equidad territorial, la integración de IA y análisis geoespacial ofrece ventajas para identificar desigualdades en la distribución de servicios, infraestructura y oportunidades urbanas. Herramientas como el análisis multivariante y el aprendizaje profundo permiten mapear patrones de exclusión o concentración de recursos que no siempre son evidentes a través de métodos estadísticos convencionales (Barbero et al., 2020). Esto posibilita diseñar intervenciones más focalizadas que contribuyan a reducir brechas y promover un desarrollo urbano inclusivo.

A nivel internacional, se han documentado casos exitosos de integración de IA en la gestión de movilidad, eficiencia energética, monitoreo ambiental y planificación de emergencias (Gerli et al., 2024). No obstante, la traslación de estas experiencias a contextos latinoamericanos exige adaptaciones significativas, dado que las condiciones institucionales, la disponibilidad de datos y las prioridades urbanas pueden diferir sustancialmente. En Ecuador, la planificación urbana enfrenta retos asociados a la fragmentación institucional, la carencia de sistemas integrados de información territorial y la limitada incorporación de tecnologías emergentes en los procesos de toma de decisiones.

Este capítulo se alinea con los objetivos planteados por organismos internacionales como ONU-Habitat y la OCDE, que enfatizan la necesidad de gobernanza digital para que las ciudades inteligentes no se limiten a la implementación de tecnología, sino que promuevan procesos participativos y regulaciones que garanticen la transparencia, la privacidad y la ética en el manejo de datos (Popelka et al., 2023). La gobernanza digital, entendida como el conjunto de mecanismos, políticas y procesos que regulan la interacción entre tecnología, datos y sociedad, es un componente central para asegurar que la aplicación de IA en el urbanismo se traduzca en beneficios tangibles para toda la población.

En términos metodológicos, la combinación de algoritmos metaheurísticos con análisis geoespacial representa un avance significativo respecto a enfoques tradicionales de modelado urbano. Mientras que los SIG permiten representar y analizar la dimensión espacial de los fenómenos urbanos, los algoritmos metaheurísticos, como optimización por enjambre de partículas

o algoritmos genéticos, ofrecen soluciones eficientes a problemas complejos con múltiples variables y restricciones, tales como la asignación óptima de uso del suelo o la localización de infraestructuras críticas en áreas de riesgo (Herath y Mittal, 2022).

Desde la perspectiva social, la integración de IA en la planificación urbana puede fortalecer la participación ciudadana mediante plataformas interactivas y visualizaciones accesibles que faciliten la comprensión de los escenarios y alternativas de planificación. Esto contribuye a democratizar el acceso a la información y a fomentar una cultura de corresponsabilidad en la gestión del territorio (Andrews et al., 2022). Sin embargo, también plantea retos en términos de brecha digital, pues la capacidad de la población para interactuar con estas herramientas depende de su acceso a dispositivos, conectividad y competencias digitales.

La justificación del presente estudio radica en la escasez de investigaciones que integren de forma sistemática la IA, el análisis geoespacial y los algoritmos metaheurísticos en la planificación urbana ecuatoriana, especialmente en el contexto del cambio climático. Si bien existen estudios aislados sobre cada uno de estos componentes, su articulación en un marco metodológico unificado aún no se ha explorado ampliamente. Esta laguna de conocimiento limita la capacidad de las autoridades locales para tomar decisiones fundamentadas en evidencia y la implementación de soluciones adaptativas que respondan a escenarios de alta incertidumbre.

Por otro lado, se vincula con la posibilidad de transferir los resultados de este estudio a instrumentos concretos de planificación, tales como planes de ordenamiento territorial, estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, y programas de inversión en infraestructura resiliente. Al incorporar un enfoque basado en datos y optimización, estas herramientas pueden ganar en precisión, eficiencia y capacidad de respuesta frente a cambios imprevistos en el entorno.

En el plano ético, la investigación reconoce la necesidad de establecer salvaguardas que regulen el uso de datos personales y sensibles, así como de asegurar que los algoritmos utilizados sean auditables y explicables. Este aspecto es crucial para generar confianza en la población y en los actores institucionales, evitando la opacidad que a menudo se asocia con sistemas de IA. Además, se enfatiza la importancia de que la tecnología

sea un medio para alcanzar objetivos de bienestar colectivo y sostenibilidad, y no un fin en sí misma.

Fundamentación teórica

Inteligencia artificial y urbanismo: estado global

Durante las últimas dos décadas, la IA se ha establecido como un recurso clave en la investigación y práctica de la urbanística, propulsada por el incremento exponencial de la información urbana y la habilidad para procesarla en tiempo real (Batty, 2018). Su uso en el campo del urbanismo no solo conlleva una transformación metodológica, sino también una reevaluación de los paradigmas de gestión urbana, guiando las decisiones hacia un enfoque fundamentado en datos y pruebas (Kamrowska-Zaluska, 2021).

En el ámbito operativo, la inteligencia artificial facilita el análisis de patrones complejos en términos de movilidad, consumo de energía, emisiones de contaminantes y peligros climáticos. Instrumentos como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo han probado su eficacia en labores como la proyección de la demanda de transporte público (Gerli et al., 2024), la evaluación del consumo energético por barrio o la detección de corredores urbanos susceptibles a las olas de calor. Igualmente, se han empleado modelos basados en agentes para simular interacciones sociales y flujos de transporte, creando escenarios que guían la planificación territorial (Son et al., 2023).

Metaheurísticas en planificación urbana

En el espectro de herramientas algorítmicas, los métodos metaheurísticos sobresalen por su habilidad para solucionar problemas de optimización de múltiples objetivos en contextos complejos. Estos algoritmos, basados en procesos naturales, se han utilizado en el ámbito del urbanismo para:

- La distribución eficaz de usos del suelo (algoritmos genéticos).
- El emplazamiento ideal de equipos urbanos (optimización mediante el enjambre de partículas).
- La creación de redes de transporte y vías de servicio (comunidades de hormigas).

El mayor beneficio de las metaheurísticas en comparación con los algoritmos deterministas reside en su versatilidad para gestionar diversas limitaciones y ajustarse a situaciones de incertidumbre (Herath y Mittal, 2022). Específicamente, ante la crisis climática, posibilitan la exploración de soluciones urbanas resistentes cuando las condiciones y limitaciones varían de forma inesperada. Sin embargo, también presentan limitaciones como la elevada demanda computacional y la necesidad de calibración precisa (Sharma et al., 2022).

Investigaciones actuales evidencian la efectividad de estas técnicas en situaciones urbanas reales. Por ejemplo, en Brasil, se ha empleado la optimización multiobjetivo para equilibrar la densidad de población y la disponibilidad de equipamiento en proyectos de crecimiento urbano (Dos Santos et al., 2024). En Europa, se han utilizado colonias de hormigas para optimizar las rutas de transporte en zonas con sistemas de movilidad complejos (Malah y Bahi, 2022). Estos ejemplos demuestran la capacidad de trasladar soluciones creativas a otros entornos, siempre que se ajusten a las circunstancias locales.

Gobernanza algorítmica, ética y equidad

La capacidad de la inteligencia artificial en la planificación urbana se enfrenta a desafíos considerables vinculados con la gobernanza de los algoritmos y la ética de los datos. Gerli et al. (2024) sostienen que la falta de transparencia en la operación de ciertos modelos de aprendizaje profundo puede perpetuar prejuicios y producir decisiones poco claras. En urbes con gran desigualdad social, tal como sucede en muchas regiones de América Latina, este escenario podría fortalecer los patrones de exclusión si no se implementan sistemas de control y auditoría (Urban et al., 2021).

Otro factor crucial es la salvaguarda de la información personal y delicada. La utilización de datos obtenidos de sensores, redes sociales y registros administrativos exige asegurar la anonimización, el consentimiento informado y la capacidad de seguimiento (Thatcher y Dalton, 2018). Por otro lado, el peligro de supervisión excesiva o manipulación política de la información podría debilitar la legitimidad de los proyectos urbanos fundamentados en inteligencia artificial.

Las vivencias internacionales indican que los proyectos con mayor éxito en este ámbito son aquellos que fusionan la innovación tecnológica con procesos de participación inclusiva. Ejemplos como el Proyecto CouSCOUS en Helsinki, que fusiona la inteligencia artificial con mecanismos de equidad ambiental, demuestran que la tecnología necesita estar respaldada por sistemas de gobernanza equitativos y transparentes (Demmler et al., 2021).

Brechas en América Latina y Ecuador

En América Latina, la implementación de inteligencia artificial en el ámbito urbano todavía está en una fase inicial. Pese a las iniciativas piloto en Brasil, Colombia y Chile, todavía existen restricciones estructurales: fragmentación institucional, falta de datos interoperables y falta de inversión en infraestructura tecnológica (Gerli et al., 2024). Esto complica expandir soluciones fuera del contexto experimental.

En Ecuador, el reto es todavía más grande. De acuerdo con el INEC (2023) más del 63% de la población vive en zonas urbanas, lo que provoca presiones en aumento sobre la región (Senplades, 2017), se alerta que la rápida expansión urbana ha promovido asentamientos informales en áreas de riesgo, lo que incrementa la vulnerabilidad y la inequidad territorial. Pese a los avances en teledetección y modelización climática, aún persisten restricciones en la integración sistemática de inteligencia artificial, SIG y metaheurísticas en los instrumentos de ordenamiento territorial. Los obstáculos más significativos son la ausencia de datos abiertos e interoperables, la ausencia de marcos normativos definidos y las restricciones en las habilidades técnicas a escala municipal.

Tabla 4.1. *Aplicaciones de IA y metaheurísticas en planificación urbana*

<i>Técnica IA / Metaheurística</i>	<i>Aplicación urbana</i>	<i>Resultados reportados</i>	<i>Limitaciones</i>	<i>Referencias</i>
Deep learning	Proyección de cambios en uso de suelo	Alta precisión en predicción de patrones	Dependencia de datos satelitales de calidad	Son et al., 2023; Gerli et al., 2024
Modelos basados en agentes	Simulación de movilidad y dinámicas sociales	Identificación de patrones emergentes	Alto costo computacional	Herath y Mittal, 2022; Batty, 2018
Optimización por enjambre de partículas	Localización de equipamientos críticos	Resultados adaptativos en escenarios dinámicos	Sensible a parámetros iniciales	Malah y Bahi, 2022; Dos Santos et al., 2024
Colonia de hormigas	Optimización de transporte	Reducción de tiempos de viaje y congestión	Escalabilidad limitada en redes complejas	Barbero et al., 2020; Gerli et al., 2024

Fuente: elaboración propia.

La bibliografía muestra que la inteligencia artificial y las metaheurísticas poseen un enorme potencial para modificar la planificación urbana, al posibilitar diagnósticos más exactos, optimización de múltiples objetivos y simulación de situaciones complejas (Samsurijan et al., 2024).

No obstante, su uso se basa en elementos contextuales: disponibilidad de datos, gobernanza algorítmica y habilidad institucional. En Ecuador, la dificultad no es únicamente técnica, sino también política y social: establecer las condiciones para que estas herramientas se transformen en herramientas eficaces de planificación y adaptación al clima.

Materiales y métodos

Este capítulo se desarrolló a partir de una revisión sistemática de literatura, concebida como una estrategia rigurosa para identificar, analizar y sintetizar la evidencia científica y técnica más relevante sobre la integración de la inteligencia artificial, el análisis geoespacial y los algoritmos metaheurísticos en la planificación urbana, con un enfoque particular en su relación con la sostenibilidad y la adaptación al cambio climático. El propósito de esta metodología fue construir una base de conocimiento sólida que permitiera, por un lado, comprender las tendencias globales en la materia y, por otro, evaluar su transferibilidad al contexto ecuatoriano, donde la incorporación

de estas tecnologías aún presenta limitaciones relacionadas con la infraestructura de datos, los marcos regulatorios y las capacidades institucionales.

Para garantizar la exhaustividad y la calidad de la evidencia recopilada, el proceso metodológico se inspiró en las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), adaptadas a la naturaleza interdisciplinaria del tema, que combina aportes del urbanismo, la ciencia de datos, la ingeniería de sistemas y la gobernanza territorial. La búsqueda de información se realizó en bases de datos científicas de reconocido prestigio internacional como Scopus, Web of Science, ScienceDirect y SpringerLink, complementada con la consulta de repositorios institucionales y documentos técnicos emitidos por organismos especializados en ciudades inteligentes y gobernanza digital, entre ellos ONU-Habitat y el Grupo de Observación Urbana e Inteligencia Artificial (GOUAI). La estrategia de búsqueda se diseñó de manera bilingüe, empleando palabras clave tanto en inglés como en español y combinando operadores booleanos para maximizar la pertinencia de los resultados. Entre los términos empleados se incluyeron “artificial intelligence”, “urban planning”, “geospatial analysis”, “meta-heuristic algorithms”, “smart cities”, “climate change adaptation”, “machine learning”, “urban governance”, “inteligencia artificial urbana” y “planificación territorial”.

La revisión abarcó un periodo de publicación comprendido entre 2018 y 2025, a fin de capturar los avances más recientes en la materia y reflejar la evolución de las técnicas y enfoques aplicados. Se establecieron criterios de inclusión claros: que los documentos fueran artículos científicos con revisión por pares, revisiones sistemáticas, estudios de caso o guías técnicas con aplicación directa al urbanismo; que estuvieran disponibles en texto completo; y que abordaran de manera explícita al menos una de las siguientes áreas: movilidad urbana, gestión ambiental, ordenamiento territorial o gobernanza urbana. Por el contrario, se excluyeron documentos duplicados, publicaciones sin arbitraje, trabajos puramente teóricos sin un vínculo operativo con la planificación urbana y estudios que, aunque relacionados con la inteligencia artificial, no incorporaran datos espaciales o no tuvieran un enfoque urbano definido.

En una primera fase de cribado, la búsqueda inicial arrojó un total de 123 documentos potencialmente relevantes. Estos fueron sometidos a una

revisión de títulos y resúmenes para descartar los que no cumplieran con los criterios de inclusión. Posteriormente, los textos completos de las publicaciones seleccionadas fueron evaluados con mayor detalle, lo que condujo a la conformación final de un corpus de 31 documentos que constituyeron la base de la revisión. Este conjunto incluyó trabajos de alcance global que analizan la implementación de la IA en múltiples contextos geográficos (McCarthy, 2022), estudios de caso centrados en aplicaciones específicas como la simulación de tráfico o la gestión de la calidad del aire (Dos Santos et al., 2024), así como guías y marcos conceptuales para la gobernanza algorítmica en entornos urbanos (Luque-Ayala y Marvin, 2020).

Una vez definida la muestra, cada documento fue examinado en su totalidad y sintetizado en una matriz de análisis diseñada para registrar de forma homogénea aspectos esenciales como autores, año de publicación, objetivos del estudio, contexto geográfico, tecnologías de IA utilizadas, metodología aplicada, resultados obtenidos, factores habilitadores y limitantes, y recomendaciones para su aplicación. Esta matriz permitió ordenar y codificar la información según categorías emergentes derivadas del contenido de las publicaciones, entre las que se incluyeron las herramientas y tecnologías más utilizadas (aprendizaje profundo, modelos basados en agentes, minería de datos multivariante, simulaciones de tráfico y modelos predictivos de uso del suelo), las áreas de aplicación predominantes (movilidad, medio ambiente, uso del suelo, resiliencia climática y servicios urbanos), los factores que facilitan o dificultan su adopción (disponibilidad y calidad de datos, infraestructura tecnológica, capacidades institucionales, marcos regulatorios, aceptación social) y las propuestas de gobernanza y escalabilidad más relevantes (políticas públicas, participación ciudadana digital, marcos éticos y de transparencia algorítmica) (Shi et al., 2022).

El análisis se llevó a cabo combinando un enfoque cualitativo y cuantitativo descriptivo. El componente cualitativo se centró en la identificación de patrones, narrativas y relaciones entre conceptos clave, mientras que el componente cuantitativo permitió medir la frecuencia de aparición de determinadas tecnologías, ámbitos de aplicación o barreras en los casos revisados. Esta doble aproximación facilitó no solo la comprensión de las tendencias actuales, sino también la comparación entre contextos internacionales y regionales, detectando elementos comunes y diferencias significativas.

Con el fin de reforzar la validez de la revisión, se aplicó un proceso de triangulación de fuentes, que consistió en contrastar los hallazgos de las revisiones sistemáticas de alcance global con estudios empíricos y con documentos normativos o estratégicos. Por ejemplo, las recomendaciones generales sobre sostenibilidad urbana derivadas de la literatura global (Othen- grafen et al., 2025), se verificaron frente a experiencias concretas como el proyecto CouSCOUS en Helsinki, centrado en la optimización de la calidad del aire y la equidad (Demmler et al., 2021), o iniciativas de gobernanza algorítmica documentadas por Popelka et al. (2023). Esta triangulación permitió evaluar la consistencia de los resultados y evitar sesgos derivados de enfoques metodológicos o contextos particulares.

La confiabilidad del análisis se aseguró mediante la aplicación uniforme de los criterios establecidos a todos los documentos revisados, así como a través del mantenimiento de un registro digital detallado que incluía tanto la matriz de análisis como los metadatos de cada fuente. Este registro constituye un insumo replicable que permitiría a otros investigadores reproducir el proceso y verificar los hallazgos.

Aunque el alcance de la revisión fue internacional, se incorporó un componente de análisis orientado a la aplicabilidad en el contexto ecuatoriano. Para ello, se evaluó en cada caso la viabilidad de transferencia de las soluciones y modelos, considerando algunas variables, como el nivel de infraestructura de datos existente, las capacidades técnicas e institucionales, los marcos regulatorios vigentes y la disposición social para la adopción de tecnologías emergentes. Este ejercicio de contextualización permitió identificar tanto barreras como oportunidades para el desarrollo de una agenda nacional de integración de la inteligencia artificial en la planificación urbana.

El enfoque metodológico adoptado posibilitó la construcción de una base de conocimiento amplia y estructurada, en la que convergen experiencias, metodologías y recomendaciones provenientes de distintas latitudes, y que sirven de soporte para el análisis crítico y la discusión que se presentan en las secciones posteriores. El carácter sistemático y riguroso de la revisión asegura que las conclusiones y recomendaciones formuladas no solo reflejen el estado del arte global, sino que también respondan a las particularidades y necesidades de planificación de Ecuador, garantizando así la relevancia y la aplicabilidad práctica de los resultados obtenidos.

Resultados y discusión

El estudio de los 31 estudios escogidos facilita la identificación de una serie de tendencias a nivel mundial, regional y nacional en relación con la utilización de inteligencia artificial, sistemas de información geográfica y algoritmos metaheurísticos en la planificación de ciudades. Estas tendencias no solo demuestran la variedad de métodos utilizados, sino también los retos estructurales que exigen su puesta en práctica.

A escala mundial, se nota un incremento exponencial en la investigación en inteligencia artificial relacionada con el urbanismo entre 2018 y 2025. Las investigaciones previamente mencionadas se enfocan en la predicción de tendencias de movilidad, la modelización del uso de energía, la administración de riesgos meteorológicos y la organización del uso del suelo. La implementación de métodos de aprendizaje profundo (*deep learning*) ha posibilitado incrementar notablemente la exactitud en la identificación de variaciones en la cobertura urbana a través de imágenes satelitales de alta resolución (Gerli et al., 2024). Además, se han utilizado modelos basados en agentes para simular dinámicas complejas como la relación entre el transporte público, el uso del suelo y el crecimiento poblacional, creando escenarios de futuro que funcionan como recurso para planes de desarrollo urbano (Son et al., 2023).

En el ámbito de las metaheurísticas, se detectó un grupo de usos repetitivos. Se han empleado algoritmos genéticos para la distribución ideal de usos del suelo en situaciones donde se necesita equilibrar la densidad de población y el acceso a servicios (Herath y Mittal, 2022). Se ha utilizado la optimización por enjambre de partículas en la ubicación de dispositivos estratégicos, como hospitales o estaciones de bomberos, incrementando la cobertura territorial y disminuyendo los tiempos de respuesta (Dos Santos et al., 2024). Las colonias de hormigas han demostrado su eficacia en la organización de redes de transporte urbano, ayudando a disminuir el atasco de vehículos en urbes densas (Malah y Bahi, 2022).

Un tema común en la literatura mundial es el debate acerca de la gobernanza algorítmica y la ética de los datos. Varios escritores indican que la opacidad de algunos modelos de inteligencia artificial puede perpetuar prejuicios ya existentes en las ciudades, especialmente en entornos de gran

desigualdad (Urban et al., 2021). Por lo tanto, las investigaciones subrayan la relevancia de asegurar sistemas de transparencia, auditoría y participación ciudadana en la implementación de estas tecnologías. Experimentos como el Proyecto CouSCOUS en Helsinki, que fusiona modelos algorítmicos con mecanismos de participación pública, demuestran que la validez de la planificación basada en inteligencia artificial se basa tanto en la calidad técnica como en la inclusión social (Demmler et al., 2021).

Para América Latina, los hallazgos muestran progresos iniciales, aunque todavía dispersos. En Brasil, los algoritmos de optimización multiobjetivo se han implementado para guiar la expansión urbana en urbes de tamaño medio, con el objetivo de balancear la densidad con el acceso a recursos tecnológicos (Dos Santos et al., 2024). En Colombia, la combinación de SIG e inteligencia artificial ha facilitado la optimización de la planificación de movilidad en Bogotá a través de modelos de predicción de congestión.

En Chile, ciertos municipios han iniciado el uso de información satelital y métodos de aprendizaje automático para supervisar las modificaciones en el uso del suelo en zonas periurbanas. No obstante, la bibliografía acuerda en que la región se topa con restricciones estructurales: escasa disponibilidad de datos abiertos, infraestructura tecnológica restringida, fragmentación institucional y poca inversión en investigación aplicada (Barbero et al., 2020; Gerli et al., 2024). Estas circunstancias obstaculizan la expansión de los proyectos piloto hacia políticas públicas sustentables y replicables.

En Ecuador, la revisión bibliográfica presenta un escenario más naciente. Pese a que la nación ha adquirido habilidades en teledetección y modelización climática —en particular en proyectos académicos y programas relacionados con riesgos naturales—, la inclusión de inteligencia artificial y metaheurísticas en los instrumentos de ordenamiento territorial es todavía limitada. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2023) indica que más del 63% de los habitantes de Ecuador habita en zonas urbanas, lo que provoca un aumento en la presión sobre los servicios y el suelo. En cuanto a la Secretaría Nacional de Planificación (Senplades, 2017), esta señala que el rápido crecimiento urbano ha fomentado asentamientos informales en áreas de riesgo, aumentando la vulnerabilidad de los habitantes.

La pertinencia de las técnicas analizadas en el contexto de Ecuador debe interpretarse en tres dimensiones. La primera es tecnológica: aunque la

nación ha progresado en la utilización de SIG y sensores remotos, todavía persisten desigualdades en la infraestructura de datos interoperables y en las habilidades computacionales requeridas para la implementación de modelos sofisticados. La segunda es institucional: los gobiernos locales se encuentran con restricciones en recursos humanos y económicos, lo que complica la incorporación de algoritmos sofisticados en los procedimientos habituales de planificación. La tercera es normativa: aunque la legislación nacional reconoce la relevancia de la planificación territorial, aún no incluye de forma directa directrices para la administración de datos en masa ni para la gobernanza digital.

El análisis de los hallazgos permite reconocer que, pese a las desigualdades, hay oportunidades evidentes para Ecuador. El uso de teledetección para supervisar la expansión urbana es una tecnología de transferencia sencilla que puede incorporarse a los sistemas municipales con inversiones moderadas. Asimismo, el uso de la minería de datos en los registros administrativos —tales como el catastro, los permisos de edificación o las redes de servicios fundamentales— podría optimizar la eficacia en la distribución de recursos en la ciudad. En última instancia, los algoritmos de optimización multiobjetivo podrían implementarse en proyectos de prueba para equilibrar la densidad urbana y la resistencia ambiental en ciudades intermedias como Ibarra o Cuenca, donde los desafíos de crecimiento irregular son claros.

En lo que respecta a políticas públicas, los resultados indican que la implementación de inteligencia artificial y metaheurísticas en la planificación urbana no debe interpretarse solo como una innovación técnica, sino como un proceso de gobernanza digital que conecte tecnología, instituciones y ciudadanos. La bibliografía consultada indica que los proyectos con mayor éxito han sido los que fusionan soluciones algorítmicas con sistemas de participación, asegurando transparencia y legitimidad. Para Ecuador, esto significa progresar hacia marcos normativos que fomenten la interoperabilidad de datos, la capacitación de capacidades en gobiernos locales y la incorporación de mecanismos de auditoría social en la utilización de inteligencia artificial para la toma de decisiones en el territorio.

En resumen, los hallazgos de esta revisión muestran un área en crecimiento, con usos sólidos en escenarios internacionales, progresos emergentes en América Latina y un potencial considerable para Ecuador. El debate subraya

que el reto no es solo técnico, sino también político e institucional: establecer las condiciones para que la inteligencia artificial y los algoritmos metaheurísticos se transformen en instrumentos eficaces de planificación urbana resistente al cambio climático y comprometidos con la equidad territorial.

Conclusiones

Tabla 4.2. Resumen de resultados aplicaciones de IA y metaheurísticas en planificación urbana (2018-2025)

<i>Nivel</i>	<i>Técnicas destacadas</i>	<i>Aplicaciones urbanas</i>	<i>Resultados reportados</i>	<i>Limitaciones / desafíos</i>	<i>Referencias</i>
Global	<i>Deep learning</i> , modelos basados en agentes, algoritmos genéticos, enjambre de partículas, colonias de hormigas	Predicción de movilidad. Detección de cambios de uso de suelo. Planificación de redes de transporte. Optimización de equipamientos urbanos.	Alta precisión en predicciones. Simulación de congestión y tiempos de viaje. Mejor cobertura de servicios urbanos.	Alto costo computacional. Necesidad de calibraciones precisas. Riesgo de sesgos algorítmicos. Falta de transparencia de modelos.	Batty, 2018; Herath y Mittal, 2022; Son et al., 2023; Gerli et al., 2024; Dos Santos et al., 2024; Malah y Bahi, 2022
América Latina	Algoritmos multiobjetivos, minería de datos con SIG, teledetección satelital	Expansión urbana controlada (Brasil). Modelos predictivos de movilidad (Colombia). Monitoreo periurbano con IA (Chile).	Identificación de áreas de crecimiento. Mejora en planificación de transporte. Uso de datos satelitales en gestión urbana.	Baja disponibilidad de datos abiertos. Limitada infraestructura tecnológica. Escasa inversión en I+D. Fragmentación institucional.	Barbero et al., 2020; Dos Santos et al., 2024
Ecuador	Teledetección satelital, SIG básico, modelos climáticos	Monitoreo de expansión urbana. Evaluación de riesgos naturales. Planificación territorial en planes locales.	Datos disponibles para monitoreo climático. Potencial en ciudades intermedias.	Ausencia de interoperabilidad de datos. Brechas tecnológicas. Capacidades institucionales limitadas. Marco regulatorio sin lineamientos digitales.	INEC, 2023 Senplades, 2017

Fuente: elaboración propia.

La revisión sistemática realizada permite establecer un panorama amplio y fundamentado sobre el estado actual, las oportunidades y las limitaciones de la integración de la IA, el análisis geoespacial y los algoritmos metaheurísticos en la planificación urbana, especialmente en contextos de alta vulnerabilidad climática.

Los hallazgos confirman que la IA se ha consolidado como un recurso estratégico en la gestión y planificación urbana (Gora, 2019), con aplicaciones que abarcan desde la optimización de la movilidad y el uso del suelo, hasta la gestión ambiental y la prevención de riesgos. Las técnicas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, en combinación con los sistemas de información geográfica (SIG), permiten modelar dinámicas urbanas complejas, procesar grandes volúmenes de datos y generar diagnósticos y escenarios con un nivel de precisión y rapidez inalcanzable por métodos tradicionales (Rouhiainen, 2018).

La evidencia muestra que el uso de algoritmos metaheurísticos incrementa la capacidad de resolver problemas de optimización multiobjetivo en entornos urbanos, como la asignación eficiente de usos de suelo, la localización de infraestructuras críticas o el diseño de redes de transporte. Estos algoritmos, al ser flexibles y adaptativos, son especialmente valiosos en escenarios de incertidumbre derivados del cambio climático, donde las condiciones y restricciones pueden variar de forma no predecible (Barbero et al., 2020) como lo demuestra su aplicación en localización de equipamientos estratégicos en Brasil (Dos Santos et al., 2024).

La integración de IA en la planificación urbana no solo tiene un valor técnico, sino que plantea implicaciones directas para la equidad y la sostenibilidad. Herramientas basadas en análisis multivariante y minería de datos permiten identificar desigualdades espaciales en la distribución de servicios e infraestructura, facilitando la formulación de políticas más justas y orientadas a cerrar brechas territoriales. Esto es crucial en países como Ecuador, donde las desigualdades socioeconómicas se reflejan en patrones de segregación espacial y acceso desigual a recursos urbanos (Gerli et al., 2024) y donde la limitada interoperabilidad de datos y capacidades institucionales agravan el problema.

Sin embargo, la revisión también evidencia que la implementación de IA en contextos latinoamericanos y ecuatorianos enfrenta retos significati-

vos. En el plano técnico, persisten limitaciones en la disponibilidad, calidad e interoperabilidad de los datos, así como en la capacidad para entrenar modelos adaptados a realidades locales. En el plano institucional, la ausencia de políticas nacionales claras en materia de ciudades inteligentes y gobernanza digital dificulta la integración de estas tecnologías en los procesos formales de planificación. Y en el plano ético-social, preocupa la falta de marcos robustos que regulen la privacidad de los datos, la transparencia algorítmica y la mitigación de sesgos en los modelos (Urban et al., 2021).

Asimismo, se observa que el potencial transformador de la IA en el urbanismo solo se materializa cuando existe un marco de gobernanza digital inclusivo, capaz de alinear la innovación tecnológica con principios de transparencia, rendición de cuentas y participación ciudadana (Newton, 2022). La experiencia internacional muestra que los proyectos exitosos combinan datos abiertos, algoritmos auditables y procesos participativos que legitiman las decisiones y mejoran la aceptación social de las soluciones propuestas (Popelka et al., 2023).

Desde la perspectiva de la sostenibilidad y la adaptación climática, la IA y los SIG ofrecen herramientas potentes para anticipar escenarios de riesgo y diseñar intervenciones resilientes (Yao y Wang, 2020). Sin embargo, su efectividad depende de la integración con políticas públicas coherentes y de la capacidad de las instituciones para implementar las recomendaciones derivadas del análisis. Esto implica no solo disponer de la tecnología, sino también garantizar los recursos financieros, humanos y normativos para su aplicación sostenida.

En síntesis, este capítulo confirma la hipótesis planteada: la integración de inteligencia artificial, análisis geoespacial y algoritmos metaheurísticos en la planificación urbana permite optimizar el uso del suelo, reducir la exposición a riesgos climáticos y mejorar la equidad territorial mediante decisiones basadas en evidencia y criterios de gobernanza digital (Lazar, 2025). No obstante, para que este potencial se materialice en el contexto ecuatoriano, es indispensable superar las brechas de datos, fortalecer las capacidades institucionales y establecer marcos regulatorios claros que garanticen la transparencia, la equidad y la participación ciudadana; sobre todo trabajar los lineamientos de políticas públicas identificados y sus prin-

cipales falencias como: datos interoperables, fortalecimiento institucional y gobernanza digital.

La revisión también evidencia que este es un campo en rápida evolución, lo que demanda esfuerzos continuos de investigación aplicada y experimentación en entornos locales. La creación de laboratorios urbanos y programas piloto puede ser una estrategia clave para probar soluciones, evaluar su impacto y escalar aquellas que demuestren viabilidad técnica y aceptación social.

Estos resultados aportan no solo a la literatura académica, sino también a la práctica profesional y la formulación de políticas públicas, ofreciendo un marco de referencia que puede adaptarse a distintas escalas, desde barrios y ciudades intermedias hasta áreas metropolitanas, y a diferentes ámbitos de intervención, desde la movilidad y el ambiente hasta la gestión de riesgos y la gobernanza urbana (Lartey y Law, 2025).

Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones estratégicas para la integración efectiva de la inteligencia artificial (IA), el análisis geoespacial y los algoritmos metaheurísticos en la planificación urbana ecuatoriana:

- Desarrollar una política nacional de ciudades inteligentes y gobernanza digital: es prioritario establecer un marco normativo que defina estándares para la recolección, almacenamiento, intercambio y uso de datos urbanos, así como protocolos para la transparencia y la auditoría de algoritmos. Esta política debe contemplar lineamientos para la interoperabilidad entre sistemas y la protección de datos personales, garantizando que la innovación tecnológica esté alineada con los principios de equidad y derechos digitales (Maksoud, 2024).
- Fortalecer las capacidades institucionales y técnicas: se recomienda implementar programas de formación continua para funcionarios municipales, planificadores urbanos y técnicos en áreas como ciencia de datos, IA aplicada a SIG, y optimización metaheurística. Asimismo, es necesario invertir en infraestructura tecnológica, servidores, redes,

- sensores, que permita manejar datos en tiempo real y ejecutar modelos complejos de manera eficiente (Galceran-Vercher y Vidal, 2024).
- Fomentar la generación y apertura de datos urbanos: la creación de repositorios de datos abiertos, con actualizaciones periódicas y formatos estandarizados, permitirá mejorar la calidad de los modelos y facilitar su reutilización por distintos actores. Este enfoque también promueve la transparencia y la colaboración entre academia, sector privado y sociedad civil.
 - Implementar proyectos piloto y laboratorios urbanos: se sugiere iniciar con intervenciones a escala piloto en ciudades intermedias, donde las condiciones permiten experimentar y ajustar soluciones antes de escalarlas a nivel metropolitano. Estos laboratorios pueden centrarse en problemáticas prioritarias como movilidad, gestión ambiental y reducción de riesgos climáticos, generando evidencia sobre la efectividad y la viabilidad de las herramientas propuestas (Zare et al., 2024).
 - Garantizar la participación ciudadana y la inclusión digital: la adopción de plataformas interactivas y visualizaciones accesibles facilitará que la ciudadanía conozca y participe en las decisiones urbanas basadas en IA. Paralelamente, deben implementarse programas de alfabetización digital para reducir la brecha tecnológica y asegurar que los beneficios lleguen a todos los sectores sociales.
 - Promover la investigación aplicada y la cooperación internacional: es recomendable establecer alianzas con universidades, centros de investigación y organismos internacionales para acceder a conocimiento especializado, financiamiento y buenas prácticas. La cooperación técnica puede acelerar la transferencia de tecnologías y metodologías adaptadas al contexto local.

Estas recomendaciones buscan no solo viabilizar la aplicación técnica de la IA y los SIG en la planificación urbana, sino también garantizar que su implementación responda a criterios de sostenibilidad, equidad y resiliencia. La integración de estas tecnologías, acompañada de un marco institucional sólido y de participación de la ciudadanía, tiene el potencial de transformar la forma en que se planifican y gestionan las ciudades frente a los desafíos del siglo XXI (Samsurijan et al., 2024).

Referencias

- Andrews, C., Cooke, K., Gomez, A., Hurtado, P., Sanchez, T., Shah, S., y Wright, N. (2022). *AI in Planning Opportunities and Challenges and How to Prepare Conclusions and Recommendations from APA's "AI in Planning" Foresight Community*. American Planning Association National.
- Barbero, D., Chévez, P., Discoli, C., y Martini, I. (2020). Utilización de software de Big Data en la arquitectura y la planificación urbano-territorial. *Cuaderno Urbano*, 29(29), 99-118. <https://doi.org/10.30972/crn.29294624>
- Batty, M. (2018). Artificial Intelligence and Smart Cities. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45, 3-6. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/2399808317751169>
- Batty, M. (2021). The Digital Transformation of Planning. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 48, 593-597. SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/23998083211016122>
- Demmler, J., Gosztonyi, Á., Du, Y., Leinonen, M., Ruotsalainen, L., Järvi, L., y Ala-Mantila, S. (2021). A novel approach of creating sustainable urban planning solutions that optimise the local air quality and environmental equity in Helsinki, Finland: The CouSCOUS study protocol. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260009>
- Dos Santos, S., Vilela, J., Carvalho, T., Rocha, T., Candido, T., Bezerra, V., y Silva, D. (2024). Artificial Intelligence in Sustainable Smart Cities: A Systematic Study on Applications, Benefits, Challenges, and Solutions. *International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS - Proceedings*, 1, 644-655. <https://doi.org/10.5220/0012617900003690>
- Galceran-Vercher, M., y Vidal, A. (2024). Mapeo de la inteligencia artificial urbana: primer informe del Atlas de la Inteligencia Artificial Urbana del GOUAI.
- Gerli, P., Mora, L., Neves Da Rocha, F., y Nguyen, H. (2024). *World Smart Cities Outlook 2024*. ESCAP. <https://unhabitat.org/world-smart-cities-outlook-2024>
- Gora, P. (2019). Designing urban areas using traffic simulations, artificial intelligence and acquiring feedback from stakeholders. *Transportation Research Procedia*, 41, 532-534. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.09.089>
- Herath, H. M. K. K. M. B., y Mittal, M. (2022). Adoption of artificial intelligence in smart cities: A comprehensive review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2(1). <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2022.100076>
- INEC. (2023). Ecuador creció en 2.5 millones de personas entre 2010 y 2022. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/ecuador-crecio-en-2-5-millones-de-personas-entre-2010-y-2022/>
- Kamrowska-Zaluska, D. (2021). Impact of AI-Based Tools and Urban Big Data Analytics on the Design and Planning of Cities. *Land*, 10(11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/land10111209>
- Lartey, D., y Law, K. M. Y. (2025). Artificial intelligence adoption in urban planning governance: A systematic review of advancements in decision-making, and policy making. *Landscape and Urban Planning*, 258. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2025.105337>

- Lazar, S. (2025). Governing the Algorithmic City. *Philosophy & Public Affairs*, 53(2), 102-168. <https://doi.org/10.1111/papa.12279>
- Luque-Ayala, A., y Marvin, S. (2020). *Urban Operating Systems: Producing the Computational City*. The MIT Press.
- Maksoud, M. (2024). Inteligencia artificial y la reconstrucción urbana de Siria. *Cuaderno*, 220, 99-117.
- Malah, A., y Bahi, H. (2022). Integrated multivariate data analysis for Urban Sustainability Assessment, a case study of Casablanca city. *Sustainable Cities and Society*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104100>
- McCarthy, J. (2022). Artificial Intelligence, Logic, and Formalising Common Sense. *Machine Learning and the City: Applications in Architecture and Urban Design* (pp. 71-90). Wiley Blackwell. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119815075>
- Newton, D. (2022). Deep learning in urban analysis for health. *Artificial Intelligence in Urban Planning and Design: Technologies, Implementation, and Impacts* (pp. 121-138). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823941-4.00018-4>
- Othengrafen, F., Sievers, L., y Reinecke, E. (2025). From Vision to Reality: The Use of Artificial Intelligence in Different Urban Planning Phases. *Urban Planning*, 10. <https://doi.org/10.17645/up.8576>
- Popelka, S., Narvaez, L., y Beroche, H. (2023). *Urban AI Guide*.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. https://planetadelibrosar0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39307_Inteligencia_artificial.pdf
- Samsurijan, M., Ebekozen, A., Nor Azazi, N., Shaed, M., y Radin, R. (2024). Artificial intelligence in urban services in Malaysia: a review. *PSU Research Review*, 8(2), 321-340. <https://doi.org/10.1108/PRR-07-2021-0034>
- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. www.planificacion.gob.ec
- Sharma, C., Batra, I., Sharma, S., Malik, A., Sanwar, A., y Ra, I. (2022). Predicting Trends and Research Patterns of Smart Cities: A Semi-Automatic Review Using Latent Dirichlet Allocation (LDA). *IEEE Access*, 10, 121080-121095. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3214310>
- Shi, W., Yu, Y., Liu, Z., Chen, R., y Chen, L. (2022). A deep-learning approach for modelling pedestrian movement uncertainty in large-scale indoor areas. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 114. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2022.103065>
- Son, T., Weedon, Z., Yigitcanlar, T., Sanchez, T., Corchado, J., y Mehmood, R. (2023). Algorithmic urban planning for smart and sustainable development: Systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 94. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104562>
- Thatcher, J., y Dalton, C. (2018). Data provenance and possibility: thoughts towards a provenance schema for urban data. *Data and the City* (pp. 72-84). Routledge Taylor and Francis Group. www.routledge.com
- Urban, A., Hick, D., Noennig, J., y Kammer, D. (2021). With a Little Help from AI: Pros

- and Cons of AI in Urban Planning and Participation. *International Journal of Urban Planning and Smart Cities*, 2(2), 19-33. <https://doi.org/10.4018/IJUPSC.2021070102>
- Yao, F., y Wang, Y. (2020). Tracking urban geo-topics based on dynamic topic model. *Computers, Environment and Urban Systems*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.compen-vurbsys.2019.101419>
- Yigitcanlar, T., y Cugurullo, F. (2020). The sustainability of artificial intelligence: an urbanistic viewpoint from the lens of smart and sustainable cities. *Sustainability (Switzerland)*, 12(20), 1-24. <https://doi.org/10.3390/su12208548>
- Zare, P., Leao, S., Gudes, O., y Pettit, C. (2024). A simple agent-based model for planning for bicycling: Simulation of bicyclists' movements in urban environments. *Computers, Environment and Urban Systems*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.compen-vurbsys.2023.102051>

Segunda parte

PREVENCIÓN DEL RIESGO Y RESILIENCIA

5. Huella de vulnerabilidad ante la urbanización del borde rural. La identidad como un factor de resiliencia



ELSA ANAID AGUILAR HERNÁNDEZ*

ARTURO VELÁZQUEZ RUIZ**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.05>

Resumen

En respuesta a la creciente necesidad de las personas de contar con vivienda asequible, centrándonos en este estudio, en aquella encaminada a la promesa de una mejor calidad de vida, empresas de la construcción nacionales y transnacionales desarrollan una oferta inmobiliaria de baja densidad y cotos privados en los bordes rurales de las ciudades.

Esta vertiente es dirigida a los sectores que poseen ingresos medianos a altos, quienes se ven atraídos por la promesa de una vida lejos del ruido, del tráfico y de la contaminación. Esta tipología inmobiliaria está dejando a su paso huellas de vulnerabilidad en el territorio de borde rural a diferentes escalas, tanto tangibles como intangibles. Cabe señalar que este fenómeno no solo se observa en nuestro país, sino que es una constante en América Latina y otros lugares del mundo.

El objetivo de este capítulo es presentar algunas formas de vulnerabilidad material e inmaterial en el borde rural derivadas del desbordamiento de la ciudad, a partir de la proliferación de desarrollos habitacionales y de usos mixtos, así como plantear cómo valores como la identidad y la cultura pueden ser factores clave para fortalecer la resiliencia de los pobladores

* Doctora en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad. Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1227-424X> ; correo electrónico: elsa.aguilar@umich.mx

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

primarios ante la expansión de la ciudad hacia su territorio. La metodología utilizada en esta investigación se apoya en la geografía regional, a partir de la exploración directa del medio físico, la revisión de bibliografía y el análisis del territorio de borde, visto como el laboratorio donde se manifiestan los efectos del fenómeno de la expansión urbana.

Palabras clave: *borde rural, urbanización, desbordamiento, vulnerabilidad, resiliencia.*

Introducción

Como una respuesta a la necesidad de vivienda asequible y bajo el precepto de calidad de vida, en las últimas dos décadas del siglo xx y en los primeros años del siglo xxi, diversas empresas de la construcción nacionales e internacionales han lanzado propuestas inmobiliarias orientadas a la edificación de desarrollos habitacionales y de usos mixtos en los bordes urbanos de las ciudades, dirigidos a sectores de la población con medianos a altos ingresos económicos. Este esquema se ha replicado de manera exponencial en países latinoamericanos como el nuestro, lo que ha dejado a su paso huellas de vulnerabilidad plasmadas en aspectos tangibles e intangibles en el territorio de borde rural.

Los objetivos de este capítulo se centran en dos momentos clave, el primero, se enfoca en establecer algunas de las formas en que la expansión de la ciudad está vulnerando el territorio de borde rural, para poner en la mesa, en un segundo momento, la posibilidad de que, a través de elementos como la identidad y la cultura se puedan mejorar dinámicas que se encaminan a fortalecer procesos de resiliencia en las comunidades que se ven trastocadas por el fenómeno de la metropolización.

Para la realización de este capítulo se acude a una metodología basada en la exploración del territorio de borde rural, la indagación de literatura referente al tema, del espacio físico del lugar, así como en su propia imagen, visto como un laboratorio de prueba del fenómeno planteado. Así, la geografía regional y la sociología urbana serán las disciplinas que consoliden esta investigación.

Desarrollo

Categorizaciones para la investigación

Autores como Marín-Vanegas y Serna (2020) presentan el territorio de borde urbano-rural como un esquema de “frontera dinámica”, entendido como el espacio limítrofe donde se articulan equipamiento, infraestructura y actividades propias orientadas a la ciudad, pero que, al mismo tiempo, conviven de forma compuesta con el medio rural (Marín-Vanegas y Serna, 2020). Por su parte, González (2012) señala que, en las últimas décadas, el territorio rural, especialmente aquel que se encuentra en colindancia con la ciudad, ha sido objeto de aceleradas y profundas transformaciones.

El borde urbano es el espacio en el que convergen y conviven diversas dinámicas económicas, sociales y ambientales, en un espacio en donde coexisten lo urbano y lo rural, teniendo relación con la ciudad a diferentes escalas, así como con su territorio y el espacio circundante (Avellaneda, 2019). González (2012) concibe al espacio rural de borde como aquel que ha experimentado modificaciones notables y aceleradas. El borde urbano es un espacio físico en constante transformación, se reconoce como un límite dispuesto alrededor de infraestructura y equipamiento urbano, y de centralidades urbanas. Un borde urbano se puede construir o identificar a partir de huellas en el espacio físico (Velarde et al., 2022).

En el territorio rural se ven entrelazadas la cultura y la naturaleza. Es por ende manifestación física de la vida del ser humano y su relación con el entorno. Así, prácticas sociales, desarrollo comunitario, actividades productivas, la apropiación espacial, la adaptación y transformación topográfica, así como la forma de construir son evidencias de la vida del ser humano en el territorio (Garavito y De Urbina, 2019).

El fenómeno de la metropolización se plasma a través de rasgos territoriales en los que se revelan la transformación del espacio físico, ligado a la expansión de la ciudad y su desbordamiento, lo que deriva en la fragmentación de la trama urbana y la generación de policentralidades. Se presume que algunas causas que hacen posible este fenómeno son la flexibilidad de la legislación y de las políticas públicas, lo que ha permitido que empresas nacionales y transnacionales realicen obras de infraestructura y la construcción de

desarrollos habitacionales y de usos mixtos en el territorio de borde urbano-rural, creado a partir de imaginarios como el de tener un status social, así como la aparición de grandes corporaciones comerciales (Martínez, 2016).

Desde los imaginarios sociales, la tierra tiene una relación de pertenencia con el ser humano, posee un vínculo directo con el trabajo ejercido sobre ella, el habitar y el espacio vivido. Al mismo tiempo, la residencia refiere representación y simbolismo. Norberg-Schulz (1979) lo denomina como el espíritu del lugar o *genius loci*. Chytrá (2011) se apoya en el poeta Karel Hynek para decir “La tierra es mi cuna y mi ataúd”, esta aseveración nos deja ver una relación fuertemente simbólica entre el hombre y el espacio que habita. El lugar posee significados, y estos a su vez reflejan símbolos de identidad.

Expansión territorial y el desbordamiento de la ciudad

A partir de la idea de una mejor calidad de vida, estratos sociales y económicos de mayor poder adquisitivo provenientes de la ciudad, han buscado nuevos espacios de ocupación que han sido provistos en los desarrollos de tipo residencial que ofertan la premisa de una vida ligada a la naturaleza, entornos más sanos y, por supuesto, la posibilidad de encontrar una oferta inmobiliaria a precios accesibles. Desde la perspectiva antes expuesta, la diferencia de costos entre vivir en la ciudad concentrada y establecerse en puntos geográficos de los bordes urbanos implica la posibilidad de adquirir una vivienda asequible y al mismo tiempo cumplir con algunas de las expectativas de vida.

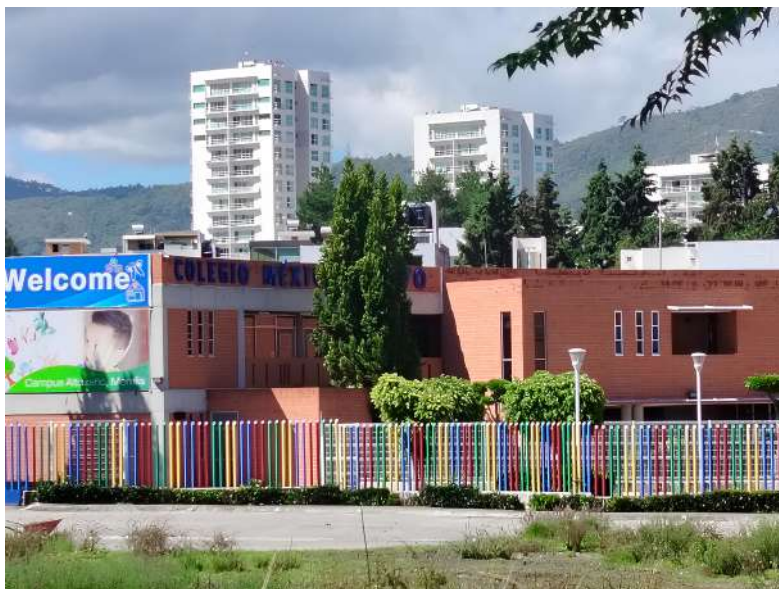
Es por ello que los habitantes del núcleo urbano prefieren dejar la ciudad compacta para establecerse en los bordes urbanos, dejando de lado comodidades propias de la aglomeración urbana, para dar paso a valores como el estilo de vida, el contacto con entornos naturales y nuevas formas de habitar, aunque esto suponga traslados más largos y desafíos de movilidad para sufragar necesidades propias de servicios diversos como educación, salud o abasto (Coimbra y Beloto, 2020).

Las dinámicas expansivas suscitadas en el medio rural de borde han provocado cambios significativos en sus funciones agropecuarias y en la ocupación de la tierra. Asimismo, se destaca la incursión, cada vez con más

fuerza, de actividades económicas propias del medio urbano en territorios rurales, lo que está provocando la resignificación del entorno rural y su valor simbólico. Estas dinámicas expresan una coexistencia aunque, al mismo tiempo, se evidencia tensión entre dos lógicas diferenciadas en la apropiación y el uso del espacio del medio rural de borde (González, 2012).

Algunas de las actividades que se realizan en el medio rural de borde se muestran a través de la materialización en el paisaje, como en el caso de fincas de fin de semana, cotos privados, espacios turísticos como cabañas, actividades recreativas como tirolesas, senderismo, ciclismo y motocross, así como la proliferación de exposiciones, venta de productos artesanales y la incursión

Figura 5.1. Centro educativo en el borde urbano de Jesús del Monte, Michoacán



Fuente: fotografía de Anaid Aguilar.

de ferias para venta de comida típica elaborada por cocineras tradicionales.

La expansión de la ciudad hacia el borde rural es una constante a lo largo del territorio mexicano; un ejemplo de ello es el caso del municipio de Corregidora en el estado de Querétaro, espacio territorial conurbado por la ciudad de Querétaro. En este lugar, el tipo de ocupación espacial que la ha determinado es a partir de vivienda de alta densidad, aunque también

existe la evidencia de nuevos residentes, quienes laboran en empresas instaladas en Corregidora, lugar que es mejor conocido por sus habitantes como El Pueblito (Serna, 2006).

Dos poblados en los que se puede observar el fenómeno de la expansión de la ciudad hacia el borde rural son los localizados en el territorio circundante de Xalapa, Veracruz, Coatepec y Banderilla. El primero, Coatepec, se distingue como Pueblo Mágico, se localiza a 12 kilómetros de la capital, tiene una importante producción de grano de café, posee muestras de gran

Figura 5.2. Desarrollos habitacionales en el borde rural de Jesús del Monte y San Miguel del Monte



Fuente: fotografía de Yolanda Cham Yuen.

variedad de orquídeas, además de contar con riqueza cultural y belleza arquitectónica.

Por su cercanía con la capital del estado, las dinámicas urbano-habitacionales están entrelazadas, teniendo una ocupación residencial alternativa para las personas que prefieren una forma de vida distinta a la de la ciudad, o contar con una casa en el campo, y en muchos casos también ofrece una alternativa asequible para la adquisición de una vivienda.

Banderilla se encuentra a nueve kilómetros de Xalapa y, como en el caso de Coatepec, comparte una relación de proximidad y dependencia funcio-

nal con la capital. En este caso, en el sitio se observan actividades como la venta de café, además de poseer un importante auge inmobiliario a partir de vivienda de baja densidad cerrada y abierta, y la incorporación de cotos privados. Se presume que esta tendencia ha contribuido para sufragar la creciente demanda de la población xalapeña, para establecerse en un espacio habitacional que cumpla con sus expectativas de calidad de vida a precios asequibles.

En el caso de la capital del estado de Michoacán, en la zona suroriente del municipio, en la parte alta de la Loma de Santa María, se localizan varios poblados ubicados en el borde rural; para fines de este capítulo, se mencionan solo los siguientes: Jesús del Monte, San José de las Torres, Santa María de Guido y San Miguel del Monte. Cada uno de ellos se localizan a cinco kilómetros de distancia entre sí, y a cinco kilómetros de Santa María de Guido (otro de estos poblados ya conurbado), y éste a su vez, a la misma distancia jurisdiccional con la ciudad. Cabe señalar que cada uno de los pueblos antes mencionados son reconocidos, para el contexto michoacano, y de acuerdo con la Constitución Política del estado libre y soberano de Michoacán de Ocampo, bajo la categoría de “Tenencia” (Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo, 1918).

El hecho de contar con la categoría de tenencia, les confiere a estos poblados facultades jurídico-administrativas específicas, como el tener un jefe de tenencia, cobrar impuestos, poseer su propia policía, la administración de recursos propios y los conferidos por el Estado, además de solvencia presupuestal. Estos pueblos poseen características propias del medio rural, como tener en su paisaje muestras de arquitectura vernácula, identidad propia, costumbres y formas de vida ligadas al campo, (aunque también, en este territorio, se encuentran diversas viviendas asociadas con la forma de construir característica de la ciudad). En este caso, las tenencias pertenecientes al municipio de Morelia se encuentran en el área limítrofe de la capital, es decir en su borde urbano, solo en los casos de Santa María de Guido y Morelos es evidente que ya fueron absorbidas por la mancha urbana.

En la zona suroriente de Morelia, específicamente en la parte alta de la Loma de Santa María, se ha suscitado un crecimiento exponencial en sus bordes rurales. Detonado por un proyecto inmobiliario de gran escala que se conoció como Montaña Monarca, mismo que más tarde sustituiría su

nombre como “Altozano, la Nueva Morelia”. El primer paso que daría pie al desarrollo inmobiliario de la zona fue el cambio del decreto que se tenía desde 1993 de Área Natural Protegida a Zona de Restauración y Protección Ambiental en 2009, en el que la superficie protegida perdió 62 hectáreas (Ávila, 2014).

A partir de la incursión de desarrollos habitacionales y de usos mixtos es de destacar que la transformación del territorio de la Loma de Santa María es una historia reciente, pues es uno de los lugares con mayor conflicto en la historia contemporánea de la ciudad debido a su dificultad de accesibilidad y conectividad vial, a sus características topográficas y al impacto ambiental que se ha generado en la zona, por lo que existen constantes evidencias de impactos de tipo social, político y cultural.

Formas de vulnerabilidad en el borde rural

En los bordes urbanos se suscitan procesos no planificados de ocupación del territorio, que son determinados por la materialización de asentamientos humanos en zonas limítrofes del territorio urbano-rural, en donde se explotan recursos naturales para insumo de obras urbanísticas, se trastocan elementos naturales y seminaturales, vulnerando componentes económicos y sociales.

Al mismo tiempo se reportan situaciones de violencia y desplazamiento de los campesinos hacia la ciudad, lo que genera diversas formas de vulnerabilidad social, económicas y medioambientales, así como la desigualdad de oportunidades y de disposición de recursos para solventar incluso sus necesidades básicas (Avellaneda, 2019).

En los bordes rurales se observa la constante edificación de desarrollos habitacionales y de usos mixtos, así como construcciones que en algunos casos son producto de la clandestinidad o de la irregularidad, y en otros, realizados bajo el amparo de la ley, esto resulta en la incorporación de suelo fértil para uso urbano (Garavito y De Urbina, 2019). Esta fragmentación espacial es también conocida como un proceso de suburbanización de las élites o de domesticación del paisaje rural, en la que se visualiza el territorio

de borde como un recurso escénico o como un producto para el consumo dispuesto al mejor postor (González, 2012).

Un factor de vulnerabilidad territorial es plasmado a partir de la capacidad de resiliencia de los ecosistemas de los bordes urbanos, que se ven trastocados por procesos de contaminación del aire y del agua; un ejemplo de ello es la falta de tratamiento de aguas residuales y la inadecuada gestión de los residuos sólidos, así mismo, se observa desertificación de la tierra a causa del cambio de uso de suelo. Otro ejemplo de la vulnerabilidad territorial es la expulsión y pérdida de especies naturales y vegetales.

En la figura 5.3 se observa el borde rural sureste de la parte alta de la Loma de Santa María, donde se muestra el territorio limítrofe con el municipio de Morelia. En esta imagen se observa que, hacia la parte inferior central y derecha —que es la zona en la que se encuentran los pueblos San José de las Torres y San Miguel del Monte—, se ve un uso de suelo agrícola, pecuario y forestal; bosques de coníferas y de encino conviviendo con áreas de vegetación inducida, asentamientos humanos y zonas urbanas.

La nueva forma de entender el territorio de borde urbano-rural refiere modificaciones que exponen diferentes tipos de vulnerabilidad; por ejemplo, el desplazamiento de los habitantes primarios por los costos de vida en la zona, o por las propias dinámicas de ocupación, así como fragmentación y distribución prioritaria de infraestructura y equipamiento urbano dirigido

Figura 5.3. *Uso de suelo en el sureste del municipio de Morelia, Michoacán*



Fuente: fotografía de Anaid Aguilar.

a las personas con mayor poder adquisitivo, residentes de cotos privados y desarrollos habitacionales de baja densidad. En la figura 5.4, se puede ver la incursión de tipologías propias de la ciudad en territorio rural de borde en Jesús del Monte, Michoacán.

La expansión de la ciudad en el territorio de borde rural posee diferentes tipos de impactos, ya que las huellas que el cambio de uso de suelo deja a su paso son diversas. Como parte de la investigación realizada se categorizaron dos escalas de impacto: humana y medioambiental.

Respecto a la escala medioambiental se presentan la desertificación de

Figura 5.4. Fragmentación del espacio físico en Jesús del Monte



Fuente: fotografía de Anaïd Aguilar.

suelo tras su incorporación para equipamiento e infraestructura, la contaminación del suelo y los mantos freáticos por causas como la aparición de tiraderos de residuos sólidos clandestinos, el vertimiento de químicos y lixiviados y residuos tóxicos, la contaminación del agua, así como la dese-

cación de los mantos freáticos por la explotación desmedida, la pérdida de especies animales y vegetales, y la reducción y migración de estas.

La parte alta de la zona sureste del municipio de Morelia posee manantiales, cascadas y cuerpos de agua, que son parte de la recarga de mantos freáticos de la ciudad de Morelia (véase la figura 5.5).

En cuanto a los impactos encontrados a escala humana se encuentran: la expulsión de habitantes del medio rural, la transformación o pérdida de la memoria colectiva, disminución o pérdida del trabajo y procesos productivos ligados al campo, desempleo, nuevas formas de empleo y de ocupación laboral, marginación a diferentes escalas, descontento social y delincuencia.

Figura 5.5. *Cuerpo de agua en San Miguel del Monte, Michoacán*



Fuente: fotografía de Anaid Aguilar.

Relaciones de poder y relaciones sociales

Diversas relaciones de poder se manifiestan a través de la inserción de desarrollos habitacionales y de usos mixtos, conformando dualidades en el habitar entre aquellas formas de arquitectura vernácula y las que denotan la

mano de un profesional de la arquitectura, en las que continuamente se observan conjuntos habitacionales abiertos, y en muchas otras en su mayoría, cerrados; coexistiendo de forma ajena y hasta incómoda, en una suerte de espacio de poder que quiere ejercer dominio hacia el territorio preexistente y privatizando el uso de servicios ecosistémicos, a partir de la oferta de garantizar el acceso a zonas boscosas, aire limpio, agua suficiente y de buena calidad, calidad paisajística, entre otros (Avellaneda, 2019).

En contraparte, es evidente la forma de organización, empatía y comunicación de los habitantes del medio rural de borde; para ellos, los nuevos pobladores no forman parte de su comunidad. La forma de entender y ejercer la vida del nuevo residente ciudadano en el sitio no es parte de su día a día, es decir, son ajenos en todo sentido, al menos en la comprensión y participación plena de sus tradiciones, sus costumbres y de su vida cotidiana. Así, cada quien ocupa su espacio de convivencia reflejando su propio sincretismo y forma de habitar.

González (2012) señala que el territorio, entendido como producción social, es el resultado de la acción e interacción humana en colectivo, lo que genera acciones y pensamientos que dan forma al espacio físico, y al mismo tiempo conforman el pensamiento y las acciones humanas que derivan de él. Para este capítulo, la zona de estudio correspondió a los pueblos de Jesús del Monte, San José de las Torres y San Miguel del Monte, todos ubicados en el suroriente de la parte alta de la Loma de Santa María. Los tres poblados se localizan en el borde rural colindante con la ciudad de Morelia, Michoacán, y que también muestran un nivel de rururbanización cada uno de ellos a diferente escala.

Se hicieron diversos recorridos *in situ*, en los que se valoraron elementos clave que caracterizan la forma de vida del medio rural, los procesos productivos y su vínculo directo con el construir y el habitar.

Los factores clave que dibujan la identidad de los lugareños, las fortalezas y alianzas propias entre los habitantes del sitio, así como algunos elementos de transformación propios de la inserción de la forma de habitar de la ciudad materializada a través de arquitectura de descanso, su morfología y clara diferencia con la forma de construir del hábitat rural, en estos sitios se identificaron actores clave, quienes fungieron como guías y conectores con la propia comunidad.

Figura 5.6. Acceso a desarrollo habitacional cerrado en Jesús del Monte, Michoacán



Fuente: fotografía de Anaïd Aguilar.

En la parte suroriente del municipio de Morelia, en el borde rural, se ven con frecuencia animales como colibríes, pájaros carpinteros, tortugas, tlacuachos, cascabel cola negra, cascabel ocelado, hocico de puerco, culebra gris nariz de pala, aves de diferentes especies como halcones, cernícalos, aguilillas, gorriónes pecho rojo, ardillas, golondrinas, entre otros. De las especies vegetales se distinguen los pinos, encinos, orquídeas, entre otras muchas.

Resultados y discusión

A partir de las visitas *in situ*, en el área periférica a estos poblados, se observaron diversos tiraderos de residuos sólidos clandestinos, especialmente escombros, empaques y otros desechos ligados a la construcción. Se evidencia la incorporación de cafeterías y restaurantes campestres, algunos de alta gama, dirigidos a grupos privilegiados.

Figura 5.7. Plaza comercial en Jesús del Monte



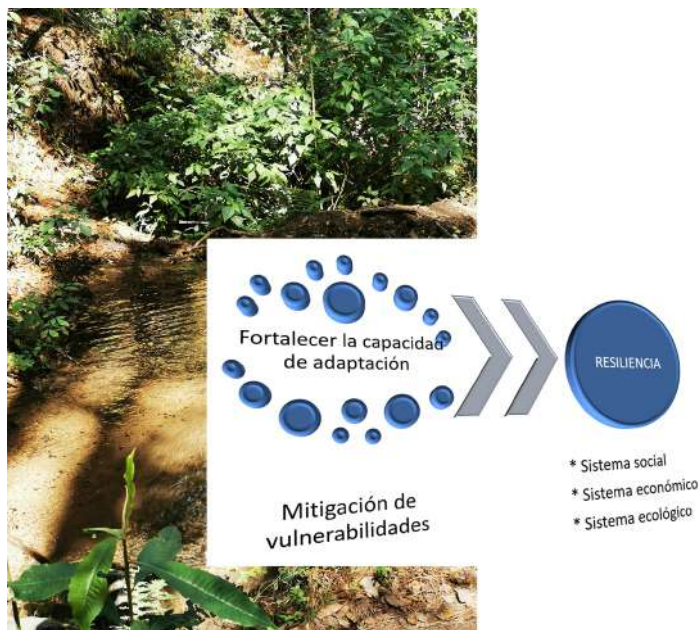
Fuente: fotografía de Anaid Aguilar H.

Existen también cabañas campestres para renta, salones de fiestas, especialmente aquellos que incorporan elementos naturales propios de la zona y otros con un paisaje mixto. Se realizan actividades de ciclismo de montaña, motocross y senderismo. Así mismo, en la zona se puede ver diversos inmuebles de tipo habitacional, realizados por la mano de un profesional de la construcción, así como cotos privados y desarrollos habitacionales.

Identidad y resiliencia

Ante los diversos factores de vulnerabilidad derivados de la expansión urbana hacia los bordes rurales, se pone en la mesa la posibilidad de mitigar sus efectos a partir de la búsqueda de acciones que permitan la resiliencia. La resiliencia se define como la capacidad de obtener y mejorar las alternativas que permitan a los seres humanos adaptarse ante una situación de riesgo, y que tiene como fin llegar a recuperarse ante un escenario de vulnerabilidad en el menor tiempo posible, a partir de la búsqueda de las condiciones más favorables (Sánchez y Reyes, 2015).

Figura 5.8. *Resiliencia*



Fuente: Anaid Aguilar basada en datos de (Semarnat y CICC, 2012).

La mitigación de vulnerabilidades, determinada a partir de la resiliencia, se establece a partir de tres sistemas: social, económico y ecológico.

En un primer momento, es necesario establecer la identificación de vulnerabilidades, tomando como base la relación con los tres sistemas antes mencionados. En el caso del sistema social, se refiere a la marginación, la

pobreza, las desigualdades, el sistema alimentario, la salud y el desarrollo urbano. El sistema ecológico abarca aspectos como la ecología, la biodiversidad, modificaciones climáticas, así como aspectos ligados a la hidrología y la conservación de los ecosistemas. El sistema económico se refiere a los sectores productivos y a las vulnerabilidades relacionadas con el cambio climático y su relación con el turismo, la energía y el sector alimentario (Semarnat y CICC, 2012).

Así mismo, es necesario identificar aquellas vulnerabilidades de mayor importancia por su periodicidad o que, por su magnitud, puedan causar un mayor factor de desastre.

Algunas alternativas que, se presume, permiten reducir los factores de riesgo ante la urbanización de suelo rural de borde son: el decreto de áreas naturales protegidas o de zonas de protección y restauración ambiental. Esta idea se basa en la posibilidad de implementar formas para la restauración de los ecosistemas que han sido vulnerados. También es posible implementar campañas de reforestación con la finalidad de restituir parte de la capa vegetal deforestada, lo que derivaría en la posible regulación y mitigación del incremento de la temperatura, reducción de las islas de calor y la eventual mitigación de algunos de los efectos del cambio climático en los microclimas de la zona. Estas medidas también podrían mejorar la disposición de agua, la recarga de mantos freáticos y calidad del agua y del aire (Conafor, 2025).

Otro elemento que puede ser un factor de resiliencia para los poblados de borde urbano es el emocional, que se refiere al ser, a la fundamentación de los valores, la cultura y la forma de habitar. En este caso, la identidad es un componente básico que le permite a una persona incluirse y sentirse parte de un grupo, como factores de pertenencia.

La identidad se refiere al conjunto de representaciones operativas, tanto en lo individual como en lo colectivo, que son construidas a partir de factores como la autoidentificación, la integración (disminución de diferencias) y la permanencia espaciotemporal.

Pérez (2003) señala que la identidad es un fenómeno común a todos, es la condición y necesidad propia del ser humano de reencontrarse con él mismo, es como un reclamo y un derecho de los grupos humanos. Es una autodeterminación.

La identidad puede tener espacio regional, temporalidad, autodeterminación e identificación colectiva, refiere la autopercepción, la autoidentificación y la individualidad y tiene relación directa con el autorreconocimiento. La identidad se puede evidenciar y abordar desde diferentes escalas y disciplinas, existe la identidad racial, la cultural, la social, la personal, entre otras. En este caso, nos enfocaremos en la identidad cultural, la colectiva y la individual.

La identidad cultural se construye por medio de creencias, valores, rituales, tradiciones, comportamientos, costumbres y a través de la memoria. Abarca también la conciencia histórica, el lenguaje y el registro psicológico del individuo.

Cuando se habla de identidad cultural, se hace referencia al conjunto de particularidades que permite a un grupo de individuos sentirse afines a ciertos rasgos, como la forma del pensamiento y la cosmovisión; comparten en muchos casos características raciales, religión, etcétera. Estos valores identitarios comunes residen en la conciencia de los individuos, vinculan a grupos sociales, reproducen la experiencia ritual, conforman la memoria colectiva y amplifican el imaginario social (Pérez, 2003).

A partir del estudio de rasgos como las formas de reconocimiento en comunidad, la representación mental en lo individual y lo colectivo, en las coincidencias con el espacio físico y su valor simbólico, se pueden encontrar rasgos de identidad (Lynch, 1998). El concepto de imagen ambiental, introducido por Lynch (1998) hace referencia a la representación mental que tiene un individuo en relación con el espacio físico que lo rodea. A partir de esta imagen, se reconocen la estructura, el significado y la identidad. Así mismo, permite interpretar la forma en que una persona se relaciona con su entorno, con un grupo y con aspectos culturales.

A través de los rasgos de identidad que fue posible reconocer en pueblos ubicados en un borde rural de Jesús del Monte, San Miguel del Monte y San José de las Torres, se logró registrar permanencias culturales y comunitarias que perviven a pesar de los procesos de conurbación en los que se encuentran inmersos. Algunas de ellas son fiestas patronales, actividades ligadas con el sector alimentario y concursos de gastronomía, la religión y el uso de espacios con valor simbólico que la comunidad distingue y cuida en colectivo.

Un ejemplo de lo anterior son algunas de las tradiciones que perviven en San Miguel del Monte, que son referentes de relación comunitaria y

cultural, como las de la danza del torito de petate y los jueces, la procesión de la Virgen de la Asunción y la celebración de san Miguel Arcángel.

Fuera del área central de Jesús del Monte se observa un paisaje altamente reconfigurado, las actividades productivas y la forma de vida de los habitantes primarios del lugar se ven mixtificados. Por un lado, se distinguen personas que venden leña y recursos maderables, mujeres que hacen y venden tortillas a mano, además de personas que realizan sus actividades cotidianas acorde al espacio rural. También se reconoce la casa ejidal y otras funciones propias del espacio ejidal. Además, se observan diversas casas elaboradas por profesionales de la arquitectura, principalmente en enclaves de espacios de acceso restringido, desarrollos habitacionales de baja densidad, restaurantes, salones de fiesta y otras formas de comercio acordes a la ciudad.

Figura 5. 9. *Calle en Jesús del Monte, Michoacán*



Fuente: fotografía de Yolanda Cham Yuen.

Figura 5.10. *Coto privado en Jesús del Monte*

Fuente: fotografía de Yolanda Cham Yuen.

En el pueblo de San José de las Torres se puede ver y respirar un ambiente que evoca la vida rural; el equipamiento y la infraestructura en el sitio es de características básicas, excepto en el espacio periférico del poblado, en donde se localizan algunos desarrollos habitacionales que ofertan casas de campo y restaurantes de tipo campestre. En una zona de este poblado existe una laguna, en sus bordes se localizan diversas viviendas de tipo campestre, varias de ellas son parte de la oferta de Airbnb.

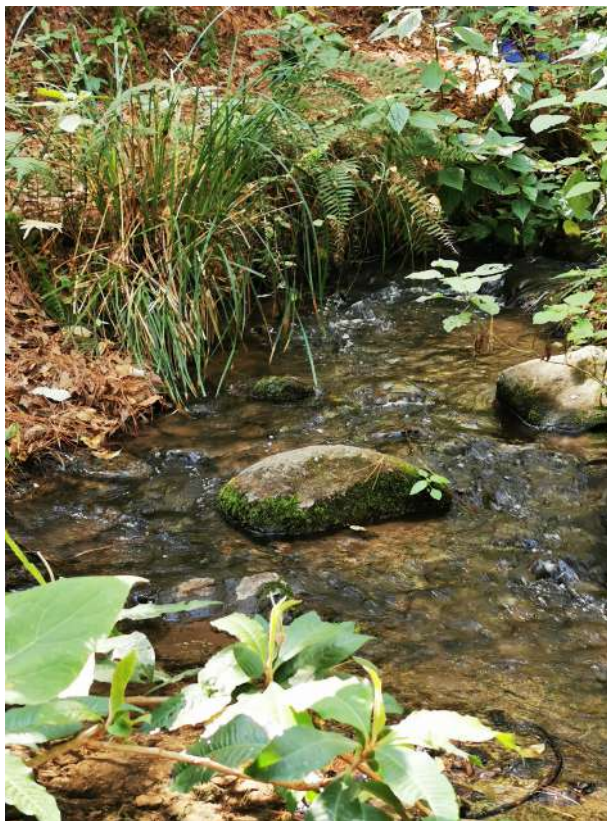
También se encuentran varios restaurantes campestres que suelen ser ampliamente visitados por personas que vienen de la ciudad a practicar motocross, ciclismo de montaña y otras actividades deportivas y de recreación en el bosque. Este pueblo es también visto por los ciudadanos como un lugar con ambiente familiar, ya que continuamente se pueden observar relaciones de convivencia entre familias nucleares y ampliadas.

San Miguel del Monte es un poblado rural en donde, hasta hace pocos años, no había viviendas a la usanza urbana, tampoco se vendían predios a

personas ajenas a esta comunidad. Actualmente, y posterior al confinamiento por COVID-19, los lugareños comenzaron a vender tierras a ciudadanos, en las que han construido casas de campo. Ahora, en el sitio también se oferta la renta de cabañas.

Debido a su cercanía con la ciudad, los pueblos de Jesús del Monte, San Miguel del Monte y San José de las Torres tienen una fuerte influencia del medio urbano. Los tres sitios poseen paisajes naturales muy gustados y valorados en la ciudad. Por su ubicación geográfica, resultan ser linderos de amplias áreas boscosas, en su territorio hay manantiales y una gran variedad de flora y fauna endémicas lo que refleja un fuerte valor paisajístico.

Figura 5.11. Área limítrofe entre San Miguel del Monte e Ichaqueo



Fuente: fotografía de Anaid Aguilar.

Figura 5.12. *Zona boscosa de San Miguel del Monte*

Fuente: fotografía de Anaid Aguilar.

Es innegable el valor ambiental de los servicios ecosistémicos que brindan los pueblos ubicados en los bordes rurales a la ciudad. Ésta y otras razones justifican la necesidad de proteger y salvaguardar estos entornos. El territorio rural de borde brinda a la ciudad valores estéticos, la regulación de la calidad del aire, del clima y del agua, ayuda a la mitigación de la desertificación y mediante el trabajo en la tierra ofrece alimentos y materias primas. Desde la parte humana, nos brinda recreación y ecoturismo, valores espirituales y religiosos, además de entornos culturales. Es por ello que priorizar su atención y buscar alternativas para mitigar factores de vulnerabilidad en estos lugares, es una tarea fundamental.

El valor de la identidad resulta una oportunidad para mitigar la vulnerabilidad de los poblados de borde rural a partir del fortalecimiento de sus valores, cultura y su relación con el entorno. El sincretismo, las actividades productivas y de forma de vida ligada al campo ofrecen la oportunidad de proteger y mantener el entorno natural y sus valores ecosistémicos. Así

mismo ayuda a reducir las desigualdades, la inminente marginación y aparición de grupos vulnerables debido al cambio de uso de suelo, el valor de la tierra y la modificación del entorno que se van creando con el desbordamiento de la ciudad.

Conclusiones y recomendaciones

Las zonas de crecimiento y la regulación del territorio de borde se establecen desde la ciudad. En la mayoría de los casos, empresas constructoras y particulares, escudándose en la falta de regulación específica para el borde rural, o de las lagunas que se pueden observar en la ley y en la gestión del territorio, han incurrido en formas de ecocidio y de gentrificación.

La proliferación de desarrollos habitacionales y de usos mixtos de baja densidad en el territorio de borde es una constante de nuestro tiempo. Por medio de esta tendencia, el borde rural sigue depredándose a pasos agigantados, dejándose de lado la importancia que tiene este para garantizar los beneficios para la vida en la ciudad, como la recarga de mantos freáticos, la disposición y cantidad de agua, tratamiento natural, purificación y calidad del aire, la pérdida de capa vegetal y su importancia para la regulación de los microclimas, entre otros.

Así, la pervivencia de la subsistencia del medio rural de borde es clave como parte de la inminente necesidad de la propia ciudad de poseer calidad en los servicios ecosistémicos.

A fin de cuentas, las nuevas actividades ligadas al sector turístico, el ocio, el descanso y la práctica de deportes en espacios naturales han sido una alternativa para sufragar la vida en el medio rural de borde, lo que al final resulta en una forma de generar riqueza para este medio; pero, al mismo tiempo, en la mayoría de las ocasiones, estas actividades son administradas por personas de la propia ciudad, y los habitantes del medio rural de borde solo son empleados. Ante ello, valdría cuestionarse si hay formas más eficientes de ejercer y administrar las nuevas dinámicas suscitadas desde el desbordamiento de la ciudad y si lo que se está materializando es una forma perversa del manejo del espacio natural. Por otro lado, es necesario generar políticas públicas y legislaciones que se avoquen a estos temas. Esta situación

nos llevaría, de una u otra manera, a plantear discusiones propias de procesos como la reforma agraria, las facultades y la forma de administrar los ejidos, así como el simbolismo de que la tierra le pertenece al hombre, lo que, en este caso, se deja abierto para futuras investigaciones.

Referencias

- Avellaneda, A. (2019). Transformación del ambiente en bordes urbanos. *Biotechnia*, 21, 11-18.
- Ávila, P. (2014). Urbanización, poder local y conflictos ambientales en Morelia. *Urbanización, sociedad y ambiente. Experiencias en ciudades medias* (pp. 121-150). CI-GA-UNAM. <https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/5139681/701.pdf>
- Chytrá, I. (2011). Genius loci y los paisajes fundacionales. Etimologías de la pertenencia. *Identidad, paisaje y patrimonio* (p. 57). INAH. <https://www.enah.edu.mx/publicaciones/documentos/74.pdf>
- Coimbra, M., y Beloto, G. (2020). Urban expansion: from compact to fragmented form. *Acta Scientiarum - Technology*, 42(1). <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v42i1.42407>
- Conafor. (2025, 2 de julio). Restauración Forestal. Constitución Política del estado libre y soberano de Michoacán de Ocampo (1918). <https://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/MICHOACAN/Constitucion/MICHCONST01.pdf>
- Garavito, G., y De Urbina, G. (2019). El borde no es como lo pintan. El caso del borde sur de Bogotá, D. C. *Territorios*, 40, 83. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6350>
- González, M. (2012). Identidades y conflictos en territorios de frontera rural-urbana. *Eutopía. Revista de Desarrollo Económico Territorial*, 3, 95-115. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=675771379005>
- Lynch, K. (1998). *La imagen de la ciudad*. Editorial Gustavo Gili.
- Marín-Vanegas, D., y Serna, J. (2020). Frontera dinámica: contraste urbano rural en el Bordo oriental de Medellín Colombia. *El Ágora USB*, 20(2), 219-234. <https://doi.org/10.21500/16578031.4521>
- Martínez, P. (2016). La metropolización afectada por la globalización: reflexión epistemológica sobre la nueva revolución urbana. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 25(2), 77. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v25n2.56907>
- Norberg-Schulz, C. (1979). *Nuevos caminos de la arquitectura. Existencia, Espacio y Arquitectura*. Blume.
- Pérez, J. (2003). *Identidad cultural y arquitectura. La construcción del nacionalismo. El neoindigenismo: El estilo neomaya*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Sánchez, L., y Reyes, O. (2015). Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. Una revisión general (ONU). Comisión Eco-

- nómica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/889969d0-e5a0-48cf-a01d-54432324a595/content>
- Semarnat y CICC. (2012). *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*. Gobierno Federal / Semarnat / Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático / Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>
- Serna, A. (2006). Entre la ruralidad y la metropolización: un proceso territorial de Huimilpan, Querétaro. *Quivera*, 8, 147-172. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40180107>
- Velarde, C., García, C., Choque, E., y Laguna, L. (2022, 1 de enero). Acupuntura urbana en bordes de ciudad: ejercicios en Arequipa y Bogotá. Urban renovation in the edges of the city: an urban acupuncture exercise in Arequipa and Bogotá. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 37(1), 265-305. <https://doi.org/10.24201/edu.v37i1.1990>

6. Planeación urbana y vulnerabilidad territorial



MARÍA ELENA TORRES-PÉREZ*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.06>

Resumen

La planeación urbana surge con la intención de ordenar y regular el crecimiento de las ciudades en favor de un desarrollo sostenible, sin embargo, pese a que se ha avanzado en materia científica y para la elaboración de diagnósticos precisos, estos avisan de lo poco que se ha logrado ante las políticas liberales y el apoyo a la industria de la construcción y el mercado del suelo, cuyo resultado es la vulnerabilidad territorial.

La hipótesis afirma que la planeación urbana ha perdido su carácter anticipativo en diagnósticos acertados y estrategias anticipativas y correctivas para ordenar el crecimiento urbano en favor de una habitabilidad urbana ambiental de la ciudad en su conjunto, cuya consecuencia es una serie de problemáticas que, desde las partes nuevas y existentes, afectan las zonas aledañas, la ciudad y el territorio. En consecuencia, el ser recipiendaria y correctiva de las acciones de la iniciativa privada dificulta el paso al desarrollo urbano sostenible.

En materia de planeación urbana se observa una transición desde ser anticipativa hacia ser correctiva, es decir que recibe los problemas de desarrollos habitacionales de alta escala en densidad constructiva y habitacional, caracterizados por la deforestación total del sitio y deficitarios de equipa-

* Doctora en Arquitectura. Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8701-6627> ; correo electrónico: mariaelena.torres@correo.uady.mx

miento y de infraestructura, cuyo resultado es la vulnerabilidad urbana del nuevo desarrollo, con impacto en la ciudad y la vulnerabilidad territorial.

Por lo anterior, el objetivo de este capítulo es contrastar la planeación entre sus inicios y la actualidad, con la intención de identificar los puntos que podrían recuperarse para lograr un desarrollo urbano sostenible en el presente y a futuro, así como la vulnerabilidad territorial.

La estructura del trabajo presenta una lógica derivativa, desde los antecedentes, la planeación de la década de 1980 y el modelo de planeación de la urbanización actual, cuyas conclusiones expresan las consecuencias del modelo actual y imposibilidad de ser sostenible.

Palabras clave: *planeación urbana, desarrollo sostenible, vulnerabilidad urbana, vulnerabilidad territorial*

Introducción

La crítica a la planeación urbana requiere revisar su desarrollo a través de los Planes de Desarrollo Urbano y su relativa capacidad para adelantarse y dirigir el rumbo del crecimiento y la consolidación de las ciudades. De la comparación en el primero de 1982 y lo actual se observa una transición desde ser anticipativa hacia ser correctiva, desde decidir el rumbo urbano de la ciudad hacia recibir y autorizar las solicitudes de desarrollos habitacionales y resolver los problemas de la alta escala en densidad constructiva y habitacional, caracterizados por la deforestación total del sitio y deficitarios de equipamiento y de infraestructura. El resultado es la vulnerabilidad urbana del nuevo desarrollo, con impacto en la ciudad y la vulnerabilidad territorial.

La evolución del modelo de vivienda es tan importante como el de su urbanización, que en conjunto devela un proceso contrario a la habitabilidad y la sostenibilidad. Los modelos de vivienda son opuestos en calidad y cantidad, desde la vivienda mínima y media en urbanismo mínimo de alta densidad hasta la vivienda residencial con baja densidad, donde ambos tienen en común que su diseño está basado en el mínimo establecido, que hay equipamiento e infraestructura deficientes y un proceso de construcción que inicia con el desmonte total hasta tener una zona libre de

vegetación, por lo que nacen deficitarios de áreas verdes. El resultado es una vulnerabilidad urbana que afecta tanto al nuevo desarrollo como a la ciudad, convirtiendo el modelo de urbanización en un problema de vulnerabilidad territorial.

La hipótesis afirma que la planeación urbana ha perdido su carácter anticipativo en diagnósticos acertados y estrategias anticipativas y correctivas para ordenar el crecimiento urbano en favor de una habitabilidad urbana ambiental de la ciudad en su conjunto, cuya consecuencia es una serie de problemáticas, que desde las partes nuevas y existentes, afectan las zonas aledañas, la ciudad y el territorio; en consecuencia, que sea recipiendaria y correctiva de las acciones de la iniciativa privada dificulta el paso al desarrollo urbano sostenible.

El objetivo de este capítulo es contrastar la planeación entre sus inicios y la actualidad, con la intención de identificar los puntos que podrían recuperarse para lograr un desarrollo urbano sostenible en el presente y a futuro.

Antecedentes y referentes teóricos

La planeación urbana surge del compromiso de las naciones a partir de la primera reunión para la conferencia Hábitat I en Vancouver en 1976, en la que se reconoce que los asentamientos humanos presentaban “circunstancias inaceptables [...] por un crecimiento económico desigual y una urbanización descontrolada” y por otra parte que era necesario tomar “medidas positivas y concretas a nivel nacional e internacional” (Hábitat I, 1976). Con estas bases, los gobiernos adoptaron políticas y estrategias de ordenación del territorio, con lo cual nacieron tanto las leyes como las instituciones de Planeación del Desarrollo y, en especial, la de Desarrollo Urbano y de Vivienda, que incluyeron la infraestructura y los servicios.

Desde su origen y hasta la fecha no se han resuelto los problemas y, por el contrario, surgen nuevos, que han resultado en la baja en la calidad de vida y la pérdida de condiciones de habitabilidad. Debemos suponer que el cuerpo legal para dirigir el desarrollo urbano es obsoleto y por ello debe actualizarse acorde a los lineamientos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su objetivo 11 de Ciudades Sostenibles, lo que supone una vivien-

da adecuada, con suficiente equipamiento, infraestructura y servicios urbanos (ONU Habitat, 2015). Más importante es que los gobiernos reconozcan la necesidad de un cambio y conformen un grupo profesional que pueda prever impactos a futuro en sus modelos actuales.

Las propuestas de la ONU Habitat para el mejoramiento de la habitabilidad de manera clara y explícita enfatizan la intención de dirigir el crecimiento ordenado de las áreas nuevas y mejorar las condiciones de las áreas existentes rumbo a su consolidación como ciudad. Se observa una clara visión de asumir su función anticipativa de prever acciones y estrategias para construir una ciudad eficiente a corto, mediano y largo plazo.

Sin embargo, las políticas de desarrollo urbano sostenible parecieran contrarias a las políticas neoliberales a partir de su objetivo de impulsar el crecimiento económico a través, principalmente, del libre mercado y el apoyo a la iniciativa privada. Se promueve la privatización o transferencia de empresas y servicios públicos del sector estatal hacia el sector privado, por medio de acciones como la reducción de la intervención estatal en la economía y del gasto público, del alcance del gobierno con recortes de los programas sociales y servicios públicos. Las políticas neoliberales privilegian las ganancias, por lo que la ciudad es administrada como un negocio para obtener ganancias en lugar de garantizar la calidad y la habitabilidad.

En este contexto neoliberal es entendible que las reformas y los cambios estructurales en los sistemas sociales y económicos favorezcan la apertura de fronteras para la intensificación de las relaciones comerciales y la circulación de los grandes capitales extractivistas, lo que sucede sin reparar en que provocan el debilitamiento del Estado y una ciudad de baja calidad para la vida urbana en la que habitamos todos (Harvey, 2007).

Podemos afirmar que las intenciones de las conferencias de Hábitat (I, II y III) precisamente han estado enfocadas en regular las acciones de las políticas neoliberales, sin embargo, no solo no se ha logrado regular, sino que se continúa favorecido al reducido sector de empresarios capitalistas mexicanos convertidos en socios de los capitales extranjeros. Bajo este marco, la inmigración hacia México y en nuestro caso, hacia Yucatán y su ciudad capital Mérida, incluye la apropiación y explotación de los recursos naturales y culturales.

La industria de la construcción es protagonista en este gran proceso. Primero, los recursos como el suelo y el agua se convierten en materia pri-

ma de la urbanización en torno a las playas y a los centros históricos que son privatizados para la explotación turística y cultural. En seguida, se conforman fenómenos como la gentrificación, la turistificación y el encarecimiento de los diversos ámbitos de la vida cotidiana, donde el negocio resulta exitoso para el reducido grupo de empresarios, mientras que las clases locales y socioeconómicamente bajas son expulsadas de sus comunidades, enfatizando la desigualdad tanto social como urbana-ambiental.

El mercado inmobiliario de vivienda también protagoniza un escenario dual y diferenciado; por una parte tenemos una industria de la construcción en aparente carrera por edificar y vender vivienda social con el objetivo de abatir el déficit, sin embargo, no se logra reducir tal déficit, ya que fomenta modelos de diseño urbano mínimo e ineficiente, con viviendas mínimas en urbanismo y con dimensiones mínimas en calidad y cantidad; por otra parte, se da una urbanización de élite con viviendas residenciales en urbanizaciones privadas y con amenidades extravagantes y ajenas al equipamiento básico que requieren.

Esta lógica de mercado es apoyada por el Estado que, siendo responsable de construir sus normas y reglamentos para garantizar la habitabilidad, cede ante las demandas de la iniciativa privada, favoreciendo la tendencia a disminuir lo mínimo para abaratar costos de construcción, a costa de la calidad urbana ambiental.

Las condiciones extremas de vivienda fomentan un binomio procesal desigual entre la planeación y el modelo de crecimiento urbano, cuyo resultado es una baja continua en la calidad de la ciudad, así como un marco legal que favorece esta baja en la habitabilidad y en donde la planeación se ha ido convirtiendo en simple receptiva de acciones de la iniciativa privada y correctiva de los problemas que genera esta.

La ciudad resultante se lee a partir de sus zonas y según el tipo de vivienda que la divide en clases, con las zonas de élite contra las zonas de clase socioeconómica media y baja, cuya constante común es el padecimiento por igual de problemas de cobertura de infraestructura y equipamiento. Es fácil imaginar que las zonas de élite cuentan con alternativas que les permiten subsanar tales deficiencias, como la construcción de cisternas, subestaciones, etc. Sin embargo, es preocupante la situación de los desarrollos urbanos habitacionales destinados a las clases socioeconómicas media

y baja, que son cada vez de mayor tamaño en extensión urbana y en cantidad de vivienda, organizadas con modelos de alta densidad en condominio, con baja calidad urbano ambiental, déficit en cobertura de servicios de infraestructura y de equipamiento y con vivienda cada vez de menor tamaño en número de habitaciones y dimensiones, en calidad y seguridad constructiva y más cara en cuanto al costo económico y social.

De aquí que es importante recuperar el sentido de la planeación urbana como ente regulador, director y de control del crecimiento y desarrollo urbano en favor de la habitabilidad urbana ambiental.

Metodología

Para comprobar la hipótesis y lograr el objetivo de este capítulo, la metodología se enfoca en evaluar para identificar los puntos de desacierto a corregir y los de acierto que podrían recuperarse para lograr un desarrollo urbano sostenible en el presente y a futuro, con base en el análisis de la fuente de información en la obra urbana arquitectónica construida con tres indicadores materiales: la funcionalidad física y cultural, la adaptabilidad climática y la seguridad de la construcción (Torres-Pérez, 2014).

Las zonas de los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Urbano de Mérida de 1980 (PDUM, 1980) para la ciudad, están ubicados en el mapa, según Google Earth, para con ello realizar las mediciones de contraste entre las políticas: de crecimiento de la ciudad de 1980 a 2025, de la densidad constructiva contra el área verde y de la densidad habitacional entre las zonas de la ciudad, de lo que se obtiene la relación entre crecimiento y el aumento en la densidad, así como la pérdida constante de áreas verdes y habitabilidad, bajo el concepto de funcionalidad física, cultural y ambiental.

Para la adaptabilidad climática, se empezó con la vivienda y el registro de las variaciones de temperatura con el *data logger* de temperatura y humedad OM-CP-EGGTEMP-RH (no sumergible) que mide la humedad de 0 a 95% RH y la temperatura de 0 a 60 °C.

Para la información de las fuentes vivas, se hicieron encuestas de opinión sobre la calidad de la vivienda y su entorno urbano, para identificar la per-

cepción sobre la habitabilidad que ofrece al interior de la casa y en el espacio urbano y los puntos de riesgo que imprimen vulnerabilidad.

También se registran las opiniones obtenidas de la investigación en las nuevas formas de comunicación y auscultación, como las redes sociales y las encuestas en línea permanentes y en páginas oficiales de los ayuntamientos acerca de los problemas y sus posibles soluciones, con los cuales confrontar probabilidades de éxito.

La investigación de campo y de redes sociales se hizo con apoyo de alumnos participantes en los Programas de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y del Verano de la Investigación Científica Delfín del Pacífico durante 2024 y 2025.

Se identificaron temas relevantes para el contraste entre lo establecido en los primeros planes o programas de desarrollo urbano de 1980 y su desarrollo al vigente en 2025, como: ritmo y etapas de crecimiento urbano, densidades constructivas y habitacionales, autosuficiencia de áreas expresado en cálculo de infraestructura y de equipamiento según el Sistema Nacional de Equipamiento Urbano, en calidad ambiental en áreas verdes como infraestructura verde, sanidad y conectividad vial.

Uno de los cambios más significativos es que en 1980 se establecía un plan o programa de ciudad, mientras que desde 2010 existe el plan municipal, donde la ciudad ya cubre el 40% del municipio más las localidades conurbadas.

El análisis de los datos permite establecer parámetros de calidad urbano-ambiental y sus tendencias y potencial a futuro, así como el efecto de la planeación urbana en la vulnerabilidad territorial.

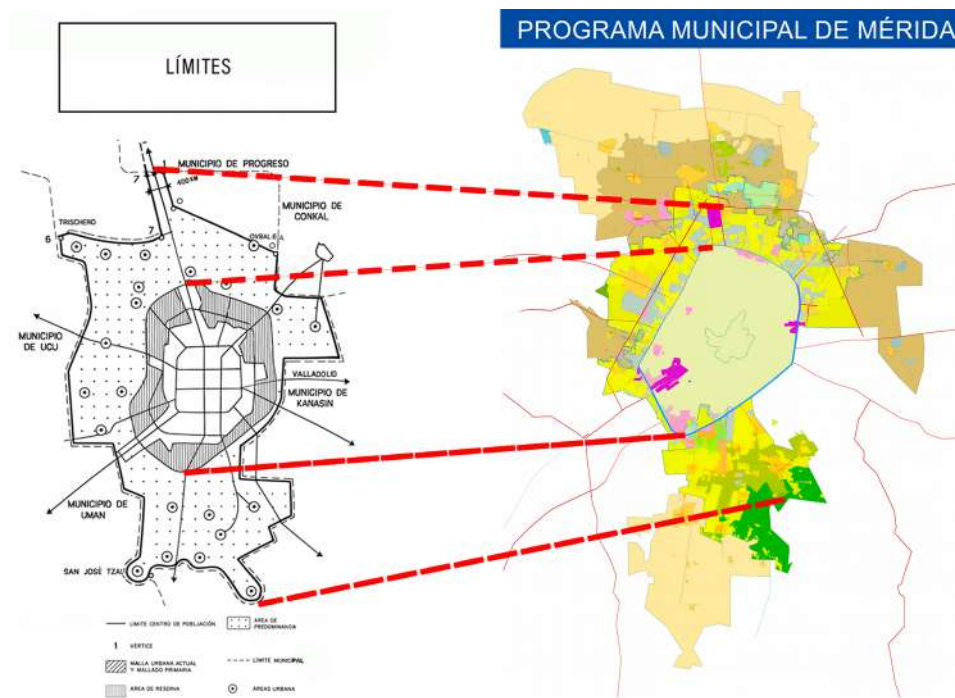
Resultados y discusiones

Los resultados se presentan a partir del análisis individual de las cartas síntesis del PDUM 1980 y 2021 vigente en 2025 (figura 6.1).

El Diagnóstico-Pronóstico del PDUM de 1980 aporta argumentos para la definición de sus políticas de fomento o de control al crecimiento. Las condiciones económicas indicaban un 32% de la población con ingresos menores al salario mínimo a través del subempleo, lo que explica que las

zonas con mayores deficiencias de servicios representarían el 40% de las áreas urbanas populares.

Figura 6.1. Contraste entre las manchas urbanas de Mérida en 1980 y en 2020



Nota: Cartas Síntesis del Plan de Desarrollo Urbano Ciudad de Mérida, Yucatán, 1980, en el *Atlas Urbano de Centros de Población*, Dirección General de la Subsecretaría de Asentamientos Humanos de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, SAHOP, 1982 (izquierda) y PDUM, 2021 (derecha).

La zonificación primaria de usos de 1980 indicaba que el Centro Urbano (CU) y Centro Histórico (CH) era el único sitio de mayor concentración del flujo de actividades relacionadas con el comercio, el abasto, las comunicaciones y el transporte, lo que explica su clasificación como: congestionado. En 2024, pese a la existencia de otros Sub-Centros Urbanos (SCU) en la ciudad, el CU no solo sigue congestionado, sino que ha aumentado y variado los tipos de congestión y de saturación comercial y de transporte, y en especial con las políticas actuales de impulso económico que fomentan el

turismo y la gentrificación que llegan a los barrios, completando la situación en la zona histórica.

En 1980, algunos usos puntuales de equipamiento de transporte, como el aeropuerto y el ferrocarril, y la zona industrial, se encontraban dentro de la ciudad configurando: zonas de riesgo. Con este antecedente, es paradójico que el siglo *xxi* les asignara políticas de impulso: la Estación Central del Ferrocarril, desde sus andenes y hasta su plancha, se convierten en El Parque de la Plancha, gran espacio público concentrador de actividades, y la zona de recarga acuífera, al sur del aeropuerto, y la zona industrial se han convertido en zonas habitacionales con colonias y desarrollos masivos de vivienda.

En 1980, para el Anillo Periférico Manuel Berzunza se programó la continuidad y ampliación de carriles de la vialidad y de 33 kilómetros de largo, que fungiría como frontera entre, por una parte, la vocación de suelo con las políticas de Consolidación Urbana y de Reserva de Crecimiento en la ciudad interior y, por otra parte, una franja de 500 metros de áreas verdes como un bordo perimetral delimitante de las zonas de Reserva Ecológica.

En el siglo *xx*, la densidad tradicional se considera muy baja tanto de vivienda por hectárea como por el hecho de la presencia de lotes baldíos dentro de la ciudad interior. La situación estriba en dos condicionantes, por una parte, la baja ocupación de más de 50 colonias fundadas desde mediados del siglo *xx* como sitios de autoconstrucción (Torres-Pérez, 2015) y, por otra parte, el hecho de que, desde su fundación en 1972, las instituciones como el Infonavit y el Fovissste serían las desarrolladoras de conjuntos de vivienda en serie hasta 1994 cuando ceden sus atribuciones a las empresas privadas para definir la vivienda, su diseño, construcción y organización urbana.

Un segundo resultado importante es acerca de las tendencias de crecimiento. Para 1980, el diagnóstico de la ciudad estableció la vocación del interior del área del Anillo Periférico como zona apta para el crecimiento urbano y en la ciudad exterior se identificó con claridad que las tendencias de crecimiento iniciaban un proceso de conurbación hacia los municipios de Kanasín, al poniente, y de Umán, al sur-oriente. En la zona de Kanasín se reconoció la existencia de zonas agrícolas de valor productivo, configurando una ciudad rodeada de ejidos, así como de áreas de tenencia irregular y nula

oferta de suelo para crecimiento. En la zona de Umán se identificó la existencia de las zonas de recarga y captación de agua potable, de lo que resultó el riesgo tanto en el suministro como en la calidad del agua. De aquí que el crecimiento urbano en ambas zonas se calificó como: No Recomendable, Incompatible, y No Permitido, con la advertencia de posible deterioro.

Paradójicamente ambas zonas, Kanasín y Umán, hoy se encuentran en franca conurbación con el municipio de Mérida y, en el caso de Kanasín, existen desarrollos habitacionales entre colonias y fraccionamientos como Los Héroes de más de 10 000 viviendas, también al sur está la unidad habitacional San Marcos Ciudad Sustentable, de más de 10 000 viviendas en la exzona de recarga acuífera.

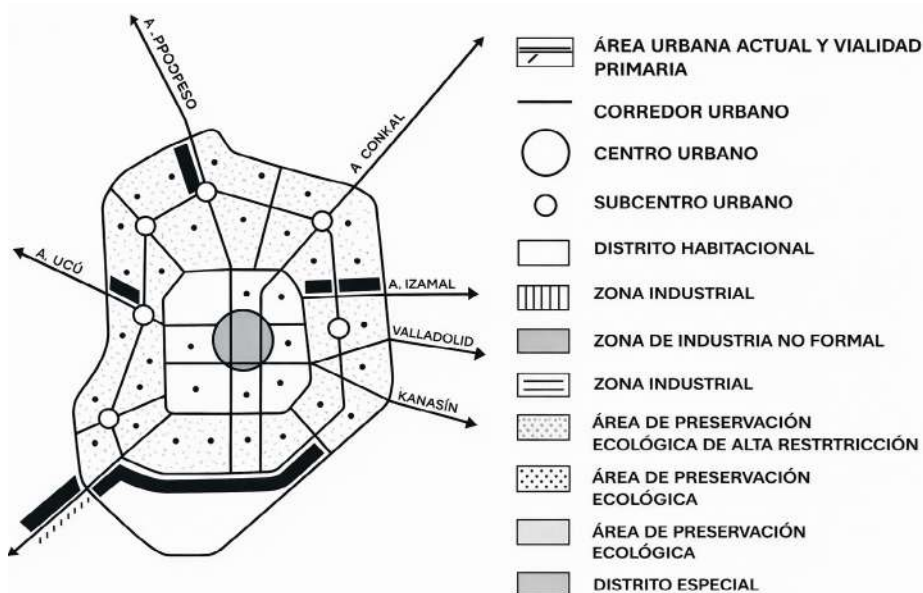
En 1980 se hacía notar la inexistencia del alcantarillado, como se conocía al drenaje colectivo público, y pese a la existencia de los primeros casos de áreas habitacionales con drenaje colectivo, como la colonia Miguel Alemán de 1950 y los Fovissstes de 1980 y 1990, se consideraron como casos aislados y con serios problemas para sus ampliaciones y para su mantenimiento. Se argumentó que no sería factible a causa del suelo pedregoso de Yucatán y que representaría un alto costo de inversión. Cabe mencionar que ni el agua potable ni el drenaje se vislumbraban aún como un problema serio y de atención prioritaria.

En el siglo XXI, algunos megadesarrollos habitacionales, por su aislamiento urbano y gran tamaño de 10 000 viviendas, introdujeron el drenaje colectivo con planta de tratamientos en sus conjuntos, cuyo principal problema es su capacidad calculada con base en el mínimo de habitantes por vivienda, lo que imposibilita dar un adecuado servicio cuando la vivienda se habita por arriba del promedio y presenta un uso intensivo por aumento de densidad constructiva y de uso mixto con comercio o servicios, de acuerdo con el trabajo de campo realizado en 2025.

En 1980 se previó un sistema estratégico a partir de dos acciones enfocadas en la comunicación y el abasto comercial y de servicios como apoyo al congestionamiento del centro urbano. La primera acción fue definir una red de comunicación compuesta por tres circuitos concéntricos con el menor entorno y delimitando el Centro Histórico (CH), el segundo comunica las colonias en torno al CH y el tercero el Anillo Periférico como límite urbano, todos combinados con ejes radiales para comunicar el centro con los

circuitos y la periferia, así como hacia los centros de población cercanos. La segunda acción fue que en los cruces de los circuitos con los ejes radiales se ubicarían los Sub centros Urbanos para abastecimiento de equipamiento medio e inter colonias, y en el centro de las áreas habitacionales delimitadas por la red vial se ubicarían Centros de Barrio para abastecimiento a nivel básico para los habitantes de la colonia (figura 6.2).

Figura 6.2. Propuesta de usos de suelo y comunicación vial radial y concéntrica



Nota: Carta Síntesis del Plan de Desarrollo Urbano Ciudad de Mérida, Yucatán, 1980. Plan Director Urbano (PDU), en *Atlas Urbano de Centros de Población*, Dirección General de la Subsecretaría de Asentamientos Humanos de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, SAHOP, 1982.

También se observa que las zonas por fuera del Anillo Periférico se clasifican como Zonas de Reserva Ecológica y en especial la zona del sur, además de reserva ecológica, se clasificó como de alta restricción. Es importante señalar que las estrategias de impulso preveían el crecimiento por una población esperada de 880 000 habitantes ocupados en actividades económicas de producción regional, prestación de servicios y turismo al año 2000 en la ciudad. En consecuencia, se establecieron dos acciones re-

levantes: que en la estructura vial de ejes y circuitos se fomentara la creación de corredores urbanos con preferencia en usos de servicios, comercial y recreación, y que se empezara la creación de vivienda multifamiliar de máximo cuatro niveles (PDUM, 1980).

De manera circunstancial, en el trabajo de campo realizado en 2025 se identificó una contradicción en el planteamiento estratégico con respecto a los corredores urbanos para usos comercial y de servicios contra la estrategia comercial de los diseñadores urbanos de ubicar las viviendas más grandes, incluso de dos niveles y caras en estos corredores con la intención de sacar ventaja económica. La contradicción estriba en que esas viviendas conservan por poco tiempo su uso habitacional, cambiando a uso mixto en un 30% en los primeros años y aumentando a 50% el uso mixto, con un 25% de uso terciario, expulsando el uso habitacional. Estos cambios obedecen a la carencia de usos comercial y de servicios en las zonas, sin embargo, convertir una vivienda a otro uso resulta caro y a veces imposible de funcionar con regularidad y de obtener permisos de funcionamiento, tal es el caso del equipamiento educación en diferentes niveles.

En el siglo xxi se introdujo el modelo de vivienda en condominio. Su fundamento partió de una crítica a la expansión urbana, donde la dotación de infraestructura y equipamiento resultaba subutilizaba y cara, y se responsabilizaba de esto al modelo imperante de vivienda unifamiliar. Otro fundamento fue el déficit de vivienda existente en las clases socioeconómicamente bajas, por lo que no es difícil entender que se experimentara con la mínima, por supuesto sin estudios para determinar el tipo de vivienda adecuado para el condominio vertical y sus limitantes como modelo para optimizar el uso del suelo, mejorar la calidad de vida y la habitabilidad de los ciudadanos carentes de vivienda.

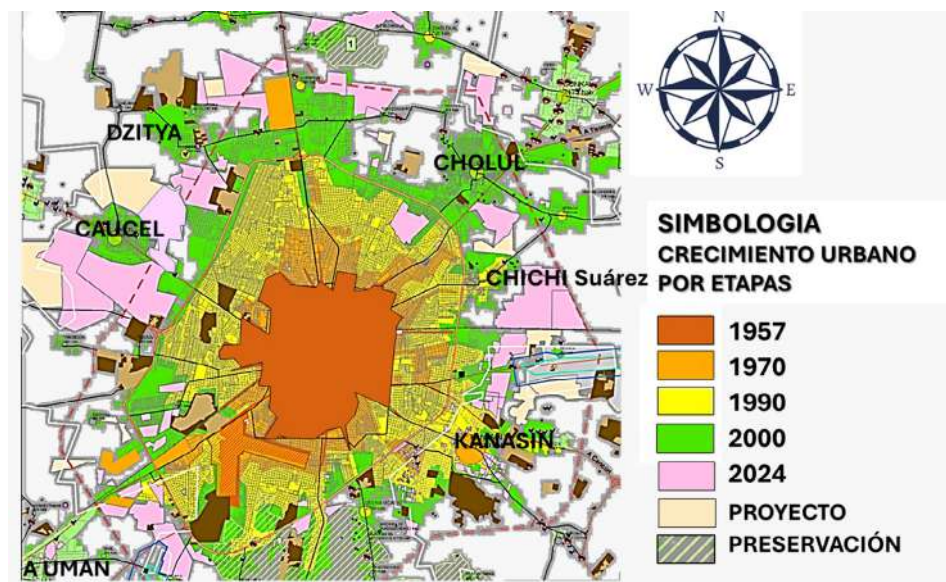
La vivienda y su papel protagónico en este proceso ha develado varios contrapuntos con el desarrollo sostenible. Empezamos por señalar que es cuestionable que no se defina el tamaño ni la cantidad de vivienda que puede tener un fraccionamiento para considerarse como parte de la ciudad de Mérida. Esto en virtud de que, según el Sistema Urbano Nacional (SUN, 2020), se considera una ciudad a partir de 15 000 habitantes, una ciudad media con 50 000 habitantes y una ciudad intermedia con 25 000 habitantes, lo que equivale a 4 290, 14 285 y 7 142 viviendas respectivamente.

En este contexto, los últimos fraccionamientos o unidades habitacionales equivalen a la fundación de ciudades, incluso medias e intermedias. El tamaño de estas unidades habitacionales es causa de varios problemas urbanos para sí mismos y para la ciudad o centro de población a la que se anexan, ya sea Mérida o las de la zona metropolitana con quienes se propicia conurbación.

El primer problema es el modelo de urbanización basado en la deforestación total del terreno, lo cual se relativiza en gravedad de acuerdo con la extensión en hectáreas. El Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS, 2024) estima que, de 2019 a 2023, más de 285 000 hectáreas han sido deforestadas en la península de Yucatán, aproximadamente 196 hectáreas diarias, de las cuales el 5% del estado de Yucatán y el 15% del municipio de Mérida es reflejo de nuevos desarrollos urbanos.

Una revisión con base en mediciones de planos de Mérida sobrepuestos en Google Earth (figura 6.3) permite deducir una ruta de crecimiento urbano a partir del plano más antiguo de la ciudad, que data de 1864 y muestra una superficie de aproximadamente 1 000 hectáreas. Para principios del siglo xx, el plano de 1912 cuenta con una superficie urbana de 1 400 hectáreas a partir de la primera conurbación de la ciudad con un pueblo al norte, denominado Itzimná, y dos primeras colonias, Chuminópolis y San Cosme García Ginerés. Nuevas colonias se anexan a la ciudad en las siguientes décadas, sin embargo, es en 1957 que el plano oficial ya muestra 3 600 hectáreas aproximadamente, lo que significa que en medio siglo la ciudad duplicó su extensión urbana. Para 1990 la superficie ya contaba con 10 156 hectáreas, representando el triple en tan solo 30 años. Para el 2000 ya se contaba con 17 285 hectáreas y para 2024, y última medición, ya se tenían aproximadamente 34 000, duplicando otra vez su extensión.

Aparentemente hay periodos duplicadores que pueden interpretarse como una constante o una estabilidad en el crecimiento, sin embargo, en el siglo xxi y con el nuevo modelo de vivienda en condominio, ya sea horizontal o vertical, esto equivale a un segundo problema de la investigación: la alta densidad constructiva y habitacional.

Figura 6.3. Crecimiento de la ciudad de Mérida, 2020

Nota: mediciones de gabinete con base en planos históricos y Google Earth.

El discurso oficial expresa ser la opción para mejorar la calidad de vida y la habitabilidad de los ciudadanos carentes de vivienda. Sin embargo, la vivienda en condominio horizontal es con dos viviendas, compartiendo la propiedad del lote de terreno, lo que representa el doble de densidad; y el condominio vertical es en un edificio de cuatro viviendas y cuatro niveles, compartiendo la propiedad y multiplicando por tres o cuatro la densidad por hectárea. Este modelo en condominio trajo problemas de urbanismo a nivel de vivienda, aumentando significativamente la cantidad de habitantes por hectárea, lo que conlleva a un tercer problema: que el área de destino se calcula con base en un porcentaje de la superficie total de suelo, sin importar a la población que se atiende, por lo que estos desarrollos de alta densidad nacen deficitarios de espacio para equipamiento y de infraestructura.

Este tema de equipamiento e infraestructura resulta una doble problemática, tanto para la nueva área habitacional, como para el centro de población al que se anexa, ya que, en la zona metropolitana, es común considerar que los poblados presentan superávit de estos servicios urbanos a partir de su baja densidad habitacional y constructiva.

En torno a poblados como Caucel (poniente) Dzitya (norponiente) Chablekal (norte) Conkal (nororiente) y Kanasín (oriente) se presentan poblaciones de entre 9 000 y 14 000 habitantes en superficies de 5 750 hectáreas en promedio (figura 6.4).

Figura 6.4. Modelo de urbanización en torno a pueblos originarios.



Nota: Google Earth y dibujo del autor.

Es importante señalar que más allá de un problema de densificar una zona de supuesta baja densidad, no se prevén ni analizan los temas culturales de costumbres contrastantes entre los habitantes de los poblados y los de fraccionamientos. Un ejemplo es la queja principal de los lugareños originales en relación con la interrupción de sus rutas hacia las milpas de cultivo, los sitios para recoger su leña o cazar, y que ahora tienen que atravesar los fraccionamientos con el riesgo que no los dejan pasar porque los nuevos habitantes del fraccionamiento urbano los vean como posibles amenazas por ir con machetes y sus jaurías. Otras quejas se relacionan con las festividades tradicionales que suelen durar varios días e interrumpen el descanso de los nuevos habitantes y que no están habituados a ellas. Al final, el habitante invadido en sus tierras se convierte en el invasor del territorio.

Tampoco se prevé que densificar y construir zonas anexas de alta densidad se relaciona con garantizar que la infraestructura y el equipamiento

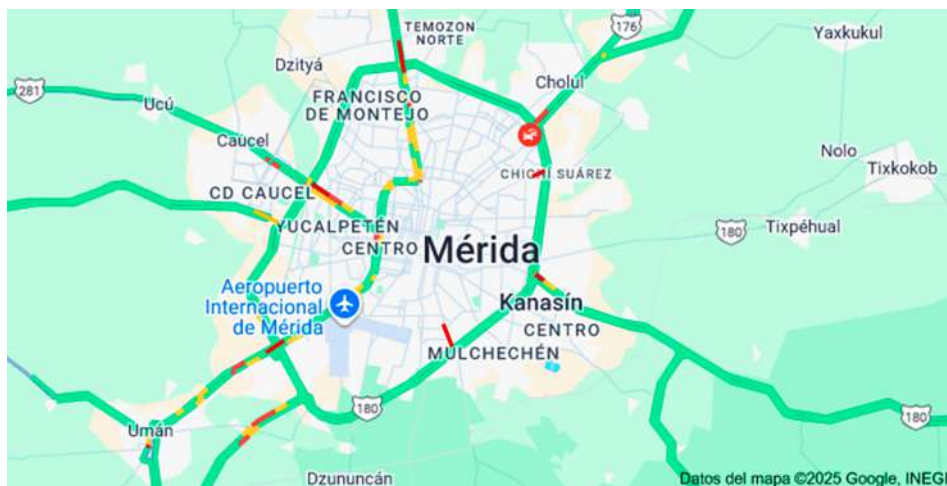
sea adecuado para su propia autonomía, y que como esto no ocurre, se ven en la necesidad de acudir a los poblados cercanos para su abastecimiento y de seguir yendo y viniendo hacia la ciudad de Mérida, compitiendo por los servicios urbanos y despojando de ellos a los lugareños y meridianos.

De aquí surge el cuarto problema: el parque vehicular que se triplica y el tránsito que producen, así como la incomunicación que padecen por insuficiencia de la red vial para absorber el triple de su carga vehicular tradicional. Cabe mencionar que las vialidades son existentes desde los caminos mayas que fueron convertidos en caminos reales en la Conquista y, posteriormente, en carreteras estatales y federales en la modernidad, las cuales son en su mayoría, de dos carriles, que se vuelven angostos al ingresar al poblado y se hacen de cuatro carriles en el periférico, por lo que condicionan embotellamientos por tramos y sin una fluidez continua.

La incomunicación constituye un quinto problema, ya que los pueblos originarios presentan una trama urbana reticular con tendencia a las manzanas de proporción cuadrada de 100×100 metros y, en contraste, los nuevos desarrollos presentan manzanas rectangulares, cuyo resultado es la interrupción de la continuidad de la vialidad y la incomunicación centro-periferia. Los casos más graves son las urbanizaciones cerradas o privadas que interrumpen totalmente el acceso vial en amplios sectores.

En resumen, los pueblos originarios están rodeados de fraccionamientos que en sus diseños no dan continuidad a las vialidades y saturan los principales ejes viales.

Las entradas de la ciudad de Mérida presentan la constante de tránsito vehicular excesivo en el cruce con el Anillo Periférico, con tiempos de espera de entre cinco y 15 minutos, lo que registra horas pico de cada vez más duración y con menos espacios entre ellas, convirtiendo el tránsito saturado en una constante. El Anillo Periférico ya se ha convertido en una avenida más de la ciudad que requiere la instalación de semáforos, en virtud también de que su diseño es producto de varias administraciones gubernamentales que han hecho que cada cruce con carretera federal sea diferente a manera de mostrario con condiciones viales de uso contrastantes, desde desniveles con paso continuo en periférico y anillos circuitos para entrar en la perpendicular y por debajo, hasta vueltas en “u”, glorietas, entre otros que son, en

Figura 6.5. Registro de vialidades conflictivas en fluidez de tránsito

Fuente: Google (2025).

gran parte, el motivo por el que los conductores se atraviesan con imprudencia y que terminan en percances viales (figura 6.5).

Los datos oficiales consultados en la página del INEGI sobre Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS) muestran que en 2022 en Yucatán se registraron 3 752 siniestros, lo que significa un aumento de 18% con respecto de 2018 y que presenta menos víctimas fallecidas, pero más víctimas heridas (INEGI, ATUS, 2025). En complemento, la Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Yucatán (SSP, 2024), a través del Departamento de Peritos de Tránsito Terrestre, reporta regularmente los hechos de tránsito que ocurren en la ciudad de Mérida, y registra que el 70% de los siniestros ocurren en zonas urbanas de Mérida su Periférico y la zona metropolitana, en relación con ser la zona con la mayor cantidad y variedad de vehículos.

Las víctimas principales registran que un 60% son motociclistas, el 15% son conductores de vehículos (choferes), 10% son viajeros acompañantes, 7% son ciclistas y 8% son peatones, de los cuales se estima que, sin excepción, los percances son prevenibles evitables y que tienen una causa en la imprudencia del conductor que intenta rebasar e impacta contra vehículos, árboles, barras de contención, etc. (Ruiz Morimoto, 2025).

Asimismo, se identifica que por vivienda media existen dos vehículos y bicicletas, mientras que en la vivienda mínima existe un auto familiar utilizado para trabajo y varias bicicletas y motocicletas, según, miembros de la familia.

Durante la investigación de campo se hizo notar que los motociclistas utilizan este vehículo como familiar y que el hombre maneja, la mujer va detrás y colocan a un hijo sobre el tanque de gasolina y a otro entre ellos (figura 6.6), así como que los conductores de vehículos no respetan sus distancias, pegándose demasiado a otros vehículos, obstruyendo vialidades

Figura 6.6. *Familia conformada por padres y dos hijos en una motocicleta*



Fuente: fotografía de María Elena Torres-Pérez.

Figura 6.7. *Vehículos sin guardar distancia, obstruyendo vialidades y provocando tránsito*



Fuente: fotografía de María Elena Torres-Pérez.

y parando el tráfico (figura 6.7), lo que demuestra la falta de conocimiento o de interés en las leyes de tránsito y en la educación vial.

En la encuesta realizada en 2025 con fines de este trabajo, se preguntó acerca de los motivos del percance, y como verificador se pidió ordenar según la importancia en la relación con el percance, o accidente, y destaca en primer lugar, con un 92%, la “vialidad en mal estado”, principalmente por tener baches y un alto porcentaje de estos con agua encharcada, ya sea por lluvia y falta de drenaje eficiente o por tener una fuga en la tubería de agua potable, lo que relaciona las infraestructuras hidráulica y de drenaje con la vial en relación con su estado de conservación y calidad. En segundo lugar, un 66% ubica la “llovizna, lluvia o neblina” que vuelven el pavimento resbaladizo; en tercer lugar, con 47%, se ubica “el calor y la iluminación excesiva” principalmente en verano, pero presente en todo el año en determinadas horas del día. Se observa una relación con las otras problemáticas identificadas en relación con la alta densidad constructiva de concreto y asfalto, la escasez de áreas de absorción pluvial y el mal estado de la infraestructura.

Otros motivos en igualdad de porcentajes son: distracción por usar celular (GPS-rutas), influencia del alcohol o alguna droga, exceso de velocidad, no respetar señales de alto y semáforos, imprudencias al rebasar, no respetar distancia y carril, cansancio, mal estado de ánimo por discusiones y distracción por acompañantes, de los que cabe destacar que se identifica como error del otro y raras veces como propio.

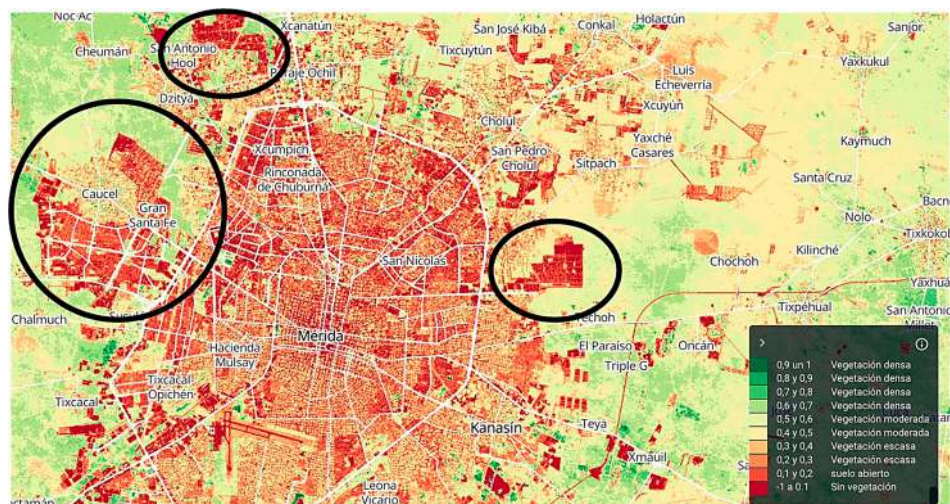
El sexto problema se relaciona con la acumulación del calor derivado del modelo de urbanización de alta densidad y vivienda mínima, ya que este condiciona crecimiento, que se da sobre las escasas áreas verdes hasta un 100% del coeficiente de ocupación del suelo (COS), cuyo efecto directo es el aumento en las áreas de absorción de calor y la anulación de las áreas de absorción pluvial, interrumpiendo el ciclo hídrico y la recarga del manto acuífero.

De esta situación deriva el registro de temperaturas realmente altas, cuya marca máxima en el mes de mayo en la ciudad de Mérida en 2024, varían entre los 40 y 45 °C (Barquet, 2004) con sensaciones térmicas más altas debido al viento cálido y la reflectancia del calor del sol en el pavimento.

El contraste entre la presencia del área verde contra el de área construida permite observar que, en la ciudad de Mérida, a partir de finales del siglo XX y en XXI, predominan las zonas de mayor densidad constructiva todas

“sin vegetación” y “de vegetación escasa”, al igual que los nuevos megadesarrollos que rodean a los poblados originarios, que registran de “vegetación moderada” a “vegetación densa”. En este contexto se muestra que el modelo de urbanización actual afecta también a los pueblos originarios pese a su vegetación abundante (figura 6.8).

Figura 6.8. Plano de densidad constructiva y registro de temperatura, 2025

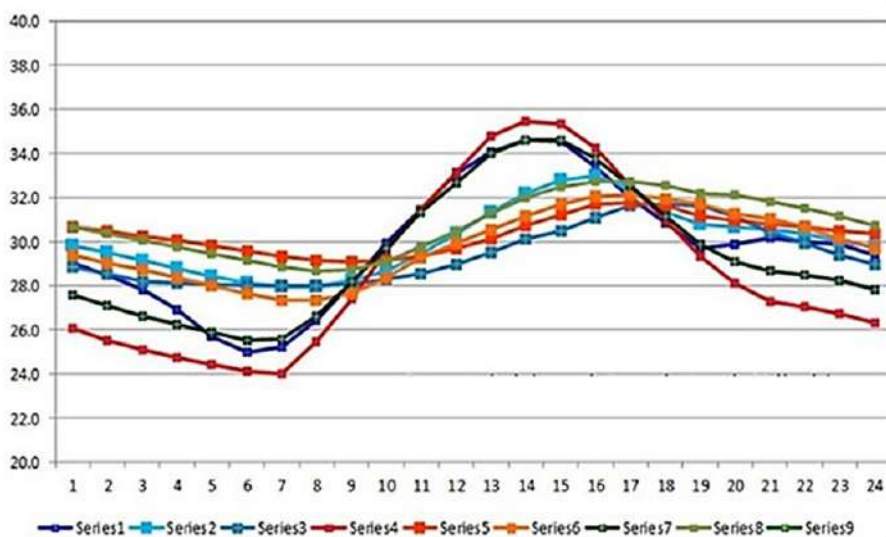


Nota: Imagen satelital tomada con el EOSDA LandViewer. Se muestra el Índice de Vegetación de la Diferencia Normalizada (NDVI).

Como complemento, el registro de las temperaturas al interior de la vivienda mínima presenta una variación alarmante con respecto a los materiales de placas de concreto que registran una mínima de 24 °C contra una máxima de casi 36 °C lo que significa 12 °C de diferencia en un solo día, con un efecto de dilatación y retracción que separa los componentes, produciendo juntas frías entre muros y entre techos y muros. Por el contrario, aunque no se ha certificado como adecuado para la vivienda en clima cálido, el sistema tradicional de viguetas con bovedillas y bloc (huecas) presentan una temperatura mínima de 27 °C con una máxima de casi 33 °C, una diferencia de casi 6 °C. La comparativa entre ambos sistemas pondera al bloc y la vigueta por encima de las placas por una diferencia de 12 °C entre

ellas, lo que confirma la eficiencia del primer sistema tradicional respecto de las placas (figura 6.9).

Figura 6.9. Registro de temperatura interior de la vivienda mínima



Nota: trabajo de campo 2023, con registrador data logger de temperatura y humedad OM-CP-EGGTEMP-RH.

Conclusiones y recomendaciones

A partir de la suma de las problemáticas aquí presentadas de manera general, se demuestra que se padecen de manera interna desde la vivienda y su área habitacional y esto impacta a las zonas cercanas, principalmente los centros de población con los que se unen y de los que dependen, y, cuando estos son poblados menores y rurales, trascienden sus impactos urbanos a temas de cultura y hacia la ciudad capital de Mérida.

Estos no son todos los problemas ni han sido explicados en todos sus componentes. Es un resumen para argumentar posibles consideraciones como sugerencias para poner en la mesa de discusión con la finalidad de encontrar el punto medio entre las políticas neoliberales y las formas de los conjuntos habitacionales para determinar sus características y límites cuantitativos a favor de un desarrollo sostenible y de conservar la calidad urba-

na ambiental de ciudades como Mérida y los poblados originarios del estado de Yucatán.

Lo expuesto demuestra las consecuencias de autorizar el tamaño, la extensión y la ubicación de un nuevo desarrollo, con argumentos como la supuesta subutilización de la infraestructura y el equipamiento del pueblo originario, o que la baja o alta densidad son relativas al clima y la cultura, que se debe buscar el equilibrio entre la presencia de áreas verdes y las construidas, y que se debe buscar lograr la adecuada densidad, como la cobertura de la infraestructura y el equipamiento, calculadas para la calidad urbana ambiental en un futuro sostenible.

El punto de partida se enfoca en las recomendaciones de un desarrollo urbano sostenible, en realizar diagnósticos locales que permitan cumplir tres condiciones propias de la construcción y materialidad de las ciudades: funcionalidad física y cultural, adaptabilidad climática regional y seguridad constructiva. A partir de esto surgen las siguientes recomendaciones y sugerencias.

Evitar un modelo de urbanización basado en la deforestación total del terreno. El plano de autorización debe responder a la conservación del patrimonio natural y del arqueológico como una forma también de responder a la adaptación climática.

El estudio de los intervalos de una densidad adecuada, tanto para cada uno de los tipos de vivienda como para su organización en conjunto, de manera que garanticen un equilibrio entre la presencia de áreas verdes que permitan una alta densidad constructiva y habitacional, sin generar problemas de funcionamiento físico y cultural, ni de adaptación climática.

Repensar la forma en que se determina el área de destino como un porcentaje de la superficie total de suelo. Se debe variar hacia formas de atender a la población esperada con dos puntos clave: primero dejar de calcular con base en el mínimo y empezar a calcular con el promedio que registran las zonas existentes, tanto en suelo como en habitantes, y, segundo, ajustar los reglamentos a lo que se requiere para la funcionalidad de una vivienda y su zona urbana, a lo que es adecuado en materia de equipamiento, de infraestructura y elementos constructivos como aceras y vialidades, entre otros relativos a si se trata de desarrollos de baja, media o alta densidad.

Derivada de una búsqueda de funcionalidad y seguridad constructiva, a partir del modelo de diseño, se debe dar continuidad a la trama urbana

existente en las cercanías y cuya jerarquía de vialidades secundarias, primarias y avenidas debe estar en función a la cantidad y calidad del parque vehicular que demandan los nuevos megadesarrollos, para dar continuidad vial y fluidez en el tránsito. El resultado sería lograr la comunicación y accesibilidad tanto a los nuevos desarrollos como a los pueblos originarios y a las ciudades en la zona metropolitana. Recuperar el diseñar una red de comunicación compuesta por circuitos concéntricos y combinados con ejes radiales para enlazar el centro con los circuitos, la periferia, los centros de población cercanos y los nuevos desarrollos; ubicar subcentros urbanos y centros de barrio para abastecimiento interno, según los requerimientos de los habitantes de las áreas habitacionales.

Considerar la adaptabilidad climática y la conservación de los recursos naturales, como el agua y la vegetación, que dependen de conservar las áreas verdes, ya que permiten absorción pluvial para la recarga del manto acuífero, disminuyen la acumulación del calor y las altas temperaturas, además de que embellecen la ciudad.

Es necesario recuperar una política de crecimiento que garantice tener reservas de suelo necesarias y previstas para crecimiento sostenible, en combinación con políticas de conservación para preservar el patrimonio histórico cultural, y fomentar las áreas verdes de los centros de manzana y sobre la vialidad, así como de los sitios arqueológicos, como jardines de microclima para los habitantes y como atracción turística. Esto fundamentado en que en el siglo XXI se ha hecho precisamente lo contrario, es decir, se ha fomentado su erradicación y se ha autorizado el aumento en la densidad constructiva y la anulación del área verde al interior del lote y urbana.

Se debe identificar y cuidar las zonas necesarias para la recarga del manto freático y para la ubicación de pozos de captación de agua potable, así como las políticas de mejoramiento enfocadas en elevar la calidad de vida con la vivienda, garantizando cubrir las necesidades de infraestructura y de equipamiento en el presente y a futuro.

Se debe prever, regular y controlar el crecimiento urbano y el cambio de uso de suelo por turistificación y comercialización, tanto en las zonas consolidadas como en las nuevas de cada localidad, recuperar la programación y existencia de bordos perimetrales de 500 metros en vialidades periféricas y pueblos originarios para contención del crecimiento y para adaptación cli-

mática ambiental, así como privilegiar el satisfacer requerimientos de la población local antes del turismo, antes de que los daños sean irreversibles.

La hipótesis se confirma en cuanto a que la planeación urbana ha perdido su carácter anticipativo en diagnósticos acertados y estrategias para ordenar el crecimiento urbano en favor de una habitabilidad urbana ambiental de la ciudad, y se vive la consecuencia de una planeación recipiendaria y correctiva de las acciones de la iniciativa privada, lo que hereda una serie de problemáticas que vulneran la ciudad y el territorio, y dificulta el paso al desarrollo urbano sostenible.

Referencias

- Ayuntamiento de Mérida. (2021). Modificación del Programa de Desarrollo Urbano de Mérida 2021-2024. https://www.merida.gob.mx/municipio/portal/gobierno/doc/PMD/PMD_2021_2024.pdf
- Barquet, D. (2004, 10 de mayo). ¡Hasta 43.5°C a la sombra! Yucatán rompe récord de calor este viernes. *Milenio*. <https://www.milenio.com/negocios/yucatan-rompe-record-de-calor-en-mayo-de-2024-supera-registro-de-1999>
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (2024, 3 de mayo). Deforestadas más de 285 mil hectáreas en la península de Yucatán en los últimos cuatro años. CCMSS. <https://ccmss.org.mx/deforestadasmas-de-285-mil-hectareas-en-la-peninsula-de-yucatan-en-los-ultimos-cuatroanos/>
- Consejo Nacional de Población, Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano e Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Sistema Urbano Nacional (SUN). Conapo-Sedatu-INEGI. <https://www.gob.mx/conapo/acciones-y-programas/sistema-urbano-nacional-y-zonas-metropolitanas> y https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/951564/SUN_2020_Parte1.pdf
- Gobierno del Estado de Yucatán. (2024). Datos de la Secretaría de Seguridad Pública (SSP).
- Google. (2025). Mapa de tráfico en tiempo real de Mérida, Yucatán. Google Maps con datos del INEGI. <https://www.google.com/maps>
- Harvey, D. (2007) *Breve historia del neoliberalismo*. Ediciones Akal. <https://perio.unlp.edu.ar/catedras/wp-content/uploads/sites/49/2020/03/T08-HARVEY-Breve-historia-del-neoliberalismo-pp-11-16-45-49-183-189-1.pdf>
- INEGI. (2025). Accidentes de Tránsito Terrestre en Zonas Urbanas y Suburbanas (ATUS). https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=ATUS_ATUS_1_53fe-f2cc-0d30-497a-b292-f2d32d882113
- Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. (1982). Cartas Síntesis del Plan de Desarrollo Urbano Ciudad de Mérida Yucatán, 1980, *Atlas Urbano de Centros de Población*. Dirección General de la Subsecretaría de Asentamientos Humanos de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

- Torres-Pérez, M. (2015). *Crecimiento urbano de la ciudad de Mérida. Las áreas habitacionales del siglo XX*. Programa de Orientación e Impulso a la Investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán. https://drive.google.com/file/d/1_aFDnd55S4K-3VVqGi2lfARZw-coWe8KZ/view
- Torres-Pérez, M. (2014). *Cómo evaluar la vivienda construida en serie*. Universidad Autónoma de Yucatán/Plaza y Valdés. https://www.academia.edu/28287729/C%C3%B3mo_evaluar_la_vivienda_construida_en_serie

7. Vivienda bioclimática y resiliencia climática en Veracruz. Estrategias para el confort térmico y la adaptación al cambio climático



JORGE ALBERTO ALLEN AMESCUA*
DANIEL ROLANDO MARTÍ CAPITANACHI**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.07>

Resumen

En el contexto actual de la crisis climática global y la creciente frecuencia de eventos climáticos extremos, la resiliencia urbana y habitacional se ha convertido en una prioridad fundamental para el desarrollo sustentable. Las viviendas ubicadas en regiones costeras y tropicales, como el estado de Veracruz, enfrentan desafíos cada vez más complejos. Esta región es una de las más vulnerables a huracanes, lluvias torrenciales, inundaciones y olas de calor, lo que resalta la urgencia de desarrollar modelos de vivienda que no solo resistan los estragos del clima, sino que también garanticen el confort térmico como parte esencial de la resiliencia de la vivienda.

Este capítulo examina la estrecha relación entre la arquitectura y el bioclima, analizando cómo las condiciones climáticas locales influyen en el diseño y la construcción de viviendas. Su objetivo es identificar estrategias efectivas que mejoren la eficiencia energética, el confort térmico y la capacidad de adaptación a eventos climáticos futuros extremos.

Se identifican principios fundamentales del diseño bioclimático resiliente y se analiza la vulnerabilidad de la vivienda convencional en contextos tropicales. Parte de una perspectiva que rescata los principios del diseño

* Maestro Arquitecto. Profesor de la Universidad Anáhuac, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0918-8603> ; correo electrónico: jallen@uv.mx

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

bioclimático en conjunción con un enfoque actual de resiliencia urbana y habitacional. Se revisan conceptos clave como el confort térmico y la adaptación al cambio climático.

Palabras clave: *arquitectura bioclimática, resiliencia climática, confort térmico, adaptación climática.*

Introducción

La arquitectura contemporánea se enfrenta a uno de los mayores retos del siglo XXI: diseñar hábitats resilientes ante los impactos crecientes del cambio climático. En regiones como Veracruz, donde convergen fenómenos naturales intensos y una importante desigualdad social, la vivienda debe evolucionar de manera urgente hacia formas más adaptativas, accesibles y sustentables. No basta con que una vivienda resista estructuralmente un huracán o una inundación; debe también garantizar condiciones mínimas de confort térmico y habitabilidad durante y después de estos eventos.

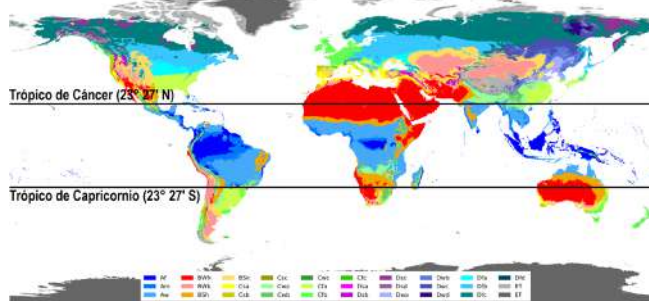
La creciente frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos ha puesto de relieve la vulnerabilidad de nuestras ciudades y hogares al cambio climático. En este contexto, la resiliencia urbana surge como un concepto fundamental que trasciende la simple resistencia a las perturbaciones para abarcar la capacidad de los sistemas urbanos de adaptarse, transformarse y recuperarse (Folke et. al., 2010). Veracruz enfrenta retos particulares en materia de resiliencia climática. Sus características geográficas y climáticas lo hacen especialmente vulnerable a fenómenos como huracanes, inundaciones, sequías y olas de calor extremas. En este escenario, la vivienda, como refugio básico para los seres humanos, debe evolucionar hacia modelos que no solo brinden confort, sino que también garanticen la supervivencia y el bienestar ante eventos climáticos adversos.

Actualmente, la mayoría de las estrategias gubernamentales de reconstrucción se centran en criterios estructurales y económicos, pero descuidan los aspectos ambientales y sensoriales del habitar. Rodríguez (2014) menciona que es particularmente grave que este tipo de soluciones no consideren la reconstrucción integral de las comunidades, anulando sus derechos y produ-

ciendo la fragmentación del patrimonio histórico-cultural de las mismas. Esta omisión genera viviendas que, aunque nuevas o reforzadas, resultan térmicamente inadecuadas para las condiciones climáticas del trópico húmedo. Por otro lado, las soluciones tradicionales, muchas veces desestimadas por su informalidad, ofrecen lecciones valiosas sobre adaptación climática que pueden integrarse a nuevos enfoques arquitectónicos.

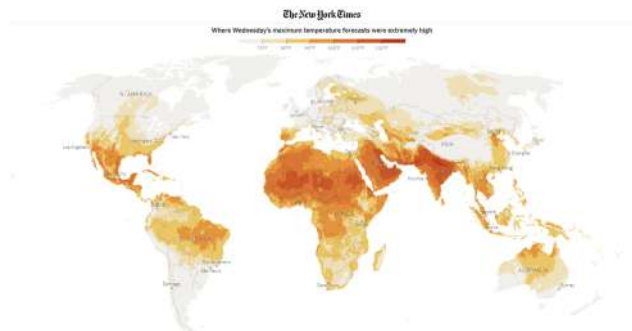
La zona intertropical del planeta, con sus climas variados y extremos, como se muestra en la figura 7.1, presenta la urgente necesidad de desarrollar soluciones arquitectónicas que optimicen el uso de recursos naturales y energéticos, y que, al mismo tiempo, mejoren el confort térmico de los usuarios, haciendo frente a las crecientes olas de calor, como se observa en la figura 7.2.

Figura 7.1. Zona intertropical y sus climas



Nota: en este mapa se resalta la franja intertropical. Adaptado de Wikipedia contributors (2026, 4 de enero). Köppen climate classification. https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification#/media/File:Koppen-Geiger_Map_v2_World_1991%E2%80%932020.svg

Figura 7.2. Ola de calor en el mundo durante el miércoles 29 de mayo de 2024



Nota: el calor intenso azota el planeta durante los últimos años, lo que produce temperaturas récord en ambos hemisferios. Tomado de Gamio, L., Levitt, Z., Shao, E. y Khurana, M. (2024, 29 de mayo). Global Heat Forecast: Tracking high temperatures across the world. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/interactive/2025/world/global-heat-wave-map-tracker.html#>

Principios de la vivienda resiliente. Conceptualización de la resiliencia en el contexto habitacional

La vivienda resiliente puede describirse como aquella que puede resistir, recuperarse y adaptarse a los efectos adversos del cambio climático o a los desastres naturales. Es la capacidad de los asentamientos humanos para afrontar las crisis (ambientales, económicas y sociales) y responder a ellas a lo largo del tiempo (Gambo, 2023). Tal como se muestra en la figura 7.2, esta capacidad se manifiesta en múltiples dimensiones:

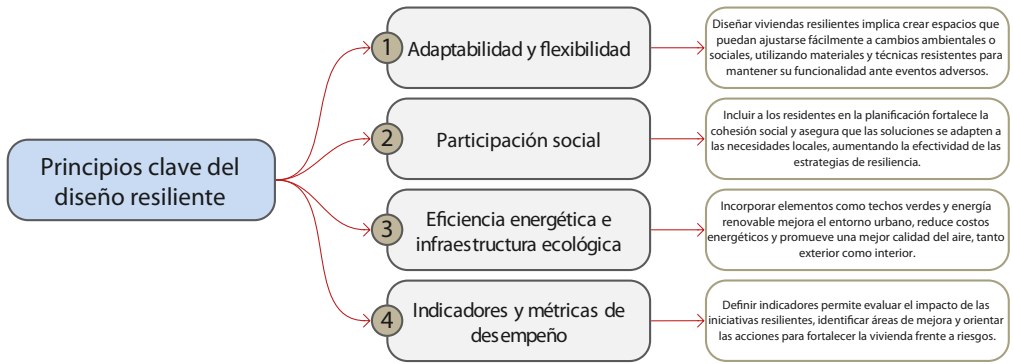
Figura 7.3. *Conceptualización de la resiliencia en el contexto habitacional*



Fuente: elaboración propia.

Principios clave del diseño resiliente

Los principios que se muestran en la figura 7.4 describen los aspectos clave del diseño resiliente, ofreciendo un marco para diseñar viviendas que no solo resistan las interrupciones, sino que también fomenten el bienestar y la autonomía de sus habitantes. Desde la arquitectura adaptable y la participación comunitaria hasta la infraestructura verde o ecológica y las mediciones del desempeño, estos elementos contribuyen colectivamente a un entorno construido más sólido y adaptable.

Figura 7.4. Principios clave del diseño resiliente

Fuente: elaboración propia.

Beneficios de la vivienda resiliente

Las viviendas resilientes suelen tener un mejor valor de reventa, debido a su durabilidad, eficiencia energética y menores requerimientos de mantenimiento. Además, disminuyen la carga sobre los servicios municipales durante los periodos post desastre, lo que permite que la atención y los recursos se canalicen hacia áreas más vulnerables (Gutterman, 2024).

Resiliencia climática y arquitectura bioclimática

La resiliencia climática

La resiliencia climática es la capacidad de un sistema —como una ciudad, una comunidad, un ecosistema o un individuo— de anticipar, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de los riesgos climáticos. No se trata solo de sobrevivir a un solo evento, sino de tener la capacidad de mantener funciones esenciales y prosperar ante el cambio climático continuo (Jonker y McGrath, 2025). Los componentes más importantes de la resiliencia climática son:

1. **Anticipación:** es comprender los riesgos y las vulnerabilidades climáticas y utilizar ese conocimiento para prepararse ante eventos futuros (UK Green Building Council, 2025).
2. **Absorción:** es la capacidad de resistir y amortiguar el impacto inicial de un evento climático sin provocar una falla catastrófica. Un sistema resiliente puede resistir un impacto y seguir funcionando (Jonker y McGrath, 2025).
3. **Adaptación:** es la capacidad de ajustarse a las nuevas condiciones climáticas. Puede ser un proceso a largo plazo (Jonker y McGrath, 2025).
4. **Recuperación:** es la capacidad de restablecerse rápida y eficazmente después de un desastre. Una comunidad resiliente no solo reconstruye; reconstruye mejor (Jonker y McGrath, 2025).

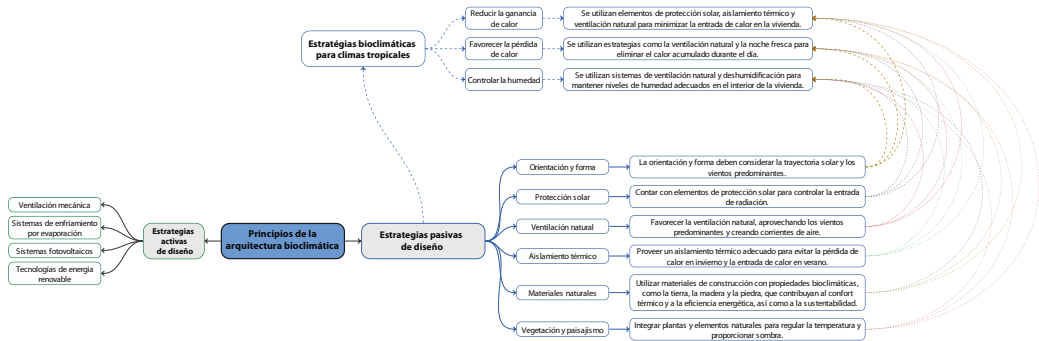
La arquitectura bioclimática como estrategia de resiliencia

La arquitectura bioclimática representa una estrategia integral de resiliencia que aprovecha las condiciones climáticas locales para crear espacios habitables que respondan de manera inteligente a las variaciones ambientales (Elaouzy y El Fadar, 2022). Como define Beatriz Garzón (2007): “la arquitectura bioclimática es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del *entorno* para ayudar a conseguir el *comfort* higrotérmico interior y exterior. Involucra y juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos (los que son considerados solo como sistemas de apoyo)”, tal como se explica en el diagrama de la figura 7.5.

En el contexto de la resiliencia, esta definición se amplía para incluir la capacidad de mantener el confort y la habitabilidad incluso durante condiciones climáticas extremas, como las olas de calor, reduciendo la dependencia de sistemas externos y aumentando la autonomía energética de las viviendas.

Actualmente es una prioridad diseñar y construir viviendas que respondan de manera eficiente a las condiciones climáticas locales, es decir, propias de cada microrregión para, de esta manera, abordar los desafíos del cambio climático y la sustentabilidad, como se explica en la tabla 7.1.

Figura 7.5. Principios de la arquitectura bioclimática



Fuente: elaboración propia.

Tabla 7.1. Vivienda normal vs. vivienda bioclimática y resiliente

	Vivienda convencional	Vivienda bioclimática y resiliente
Confort térmico	Bajo	Alto
Eficiencia energética	Baja	Alta
Adaptación al cambio climático	Limitada	Alta
Resiliencia	Baja	Alta
Bienestar de los usuarios	Moderado	Alto
Reducción de impacto ambiental	Baja	Alta
Promoción de la sustentabilidad	Baja	Alta

Fuente: elaboración propia.

Es necesario cambiar la forma en que se realiza la producción de viviendas por una que mejore la calidad de vida de las personas, como muestra la figura 7.6.

Figura 7.6. *Hog Pen Creek Residence*, por *Lake-Flato Architects*, Austin, Texas



Nota: la casa se adapta a un terreno complejo junto al lago Austin mediante una disposición en L y un recorrido exterior que conecta volúmenes escalonados hasta un pabellón junto al agua. Combina espacios íntimos y sociales mediante porches y una sala de doble altura.

Fuente: Hog Pen Creek Residence (s. f.). Lake Flato. <https://www.lakeflato.com/project/hog-pen-creek-residence/>

Estrategias fundamentales de resiliencia bioclimática

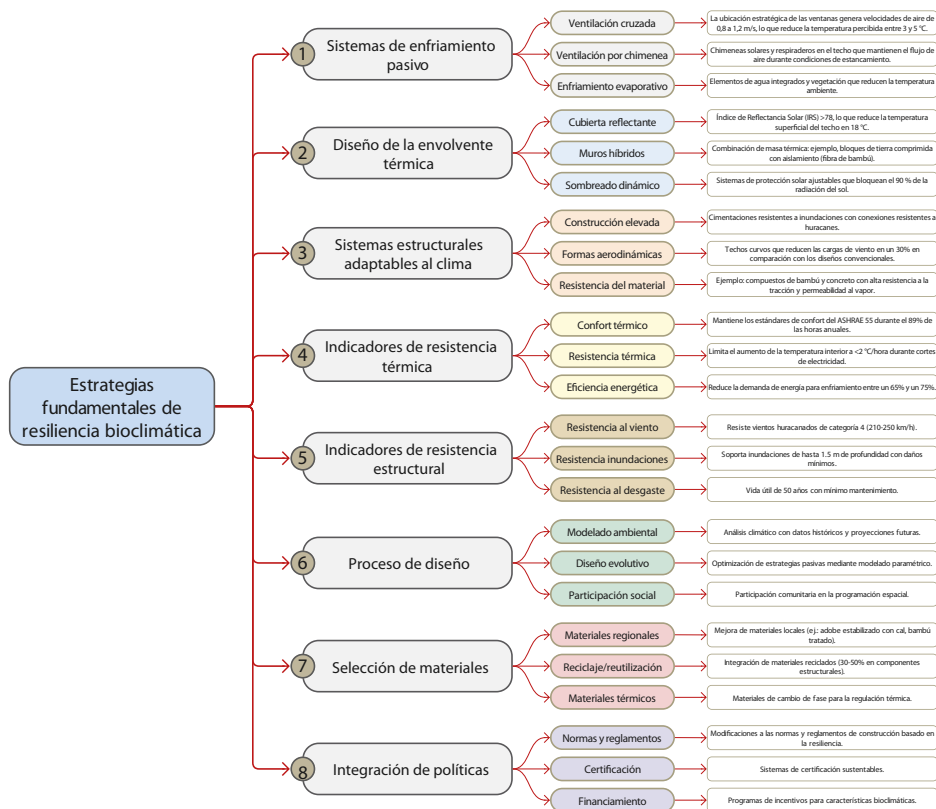
El diseño bioclimático resiliente se basa en estrategias fundamentales que contribuyen directamente a la resiliencia. Estas se muestran en la figura 7.7:

Las estrategias de resiliencia bioclimática, al integrarse con los principios fundamentales de la arquitectura bioclimática, permiten el desarrollo de una visión renovada para el diseño arquitectónico. Esta fusión genera un planteamiento novedoso, en el cual la adaptación al clima y la mejora de la calidad de vida se convierten en ejes centrales del proyecto, trascendiendo las prácticas tradicionales y proponiendo soluciones que responden de manera integral a los retos ambientales contemporáneos.

Contexto climático de Veracruz: desafíos y oportunidades para la resiliencia

Caracterización climática del estado de Veracruz

Veracruz se distingue por poseer una gran variedad de climas, que abarcan desde regiones costeras cálidas y húmedas hasta zonas templadas en las áreas montañosas. De acuerdo con la clasificación de Köppen-Geiger, el estado alberga diez tipos de clima diferentes, como lo muestran la tabla 7.2 y la figura 7.8.

Figura 7.7. Estrategias fundamentales de resiliencia bioclimática

Nota: el diagrama reúne estrategias de resiliencia para la vivienda, centradas en enfriamiento pasivo, envolvente térmica, sistemas estructurales resistentes, indicadores de desempeño, procesos de diseño, selección de materiales e integración de políticas para mejorar el confort, la eficiencia y la protección ante riesgos climáticos.

Fuente: Elaboración propia.

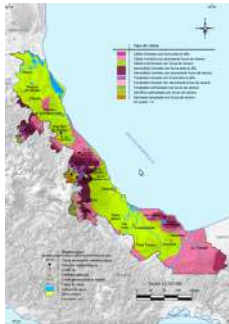
Tabla 7.2. Superficie estatal por tipo de clima

Tipo o subtipo, régimen de lluvia	Clave	Total
		100.00
Cálido húmedo con lluvia todo el año	Af	5.07
Cálido húmedo con abundante lluvia de verano	Am	26.42
Cálido subhúmedo con lluvia de verano	A(w)	54.13
Semicálido húmedo con lluvia todo el año	ACf	5.74
Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano	ACm	2.96

Templado húmedo con lluvia todo el año	C(f)	1.44
Templado húmedo con abundante lluvia de verano	C(m)	1.90
Templado subhúmedo con lluvia de verano	C(w)	1.38
Semifrío subhúmedo con lluvia de verano	C(E)(w)	0.51
Semiseco templado con lluvia de verano	BS1k	0.45

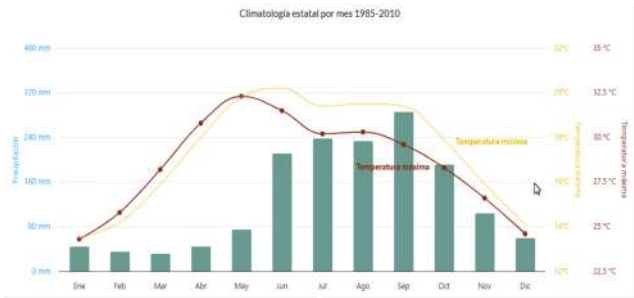
Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie I.

Figura 7.8. Clasificación climática del estado de Veracruz



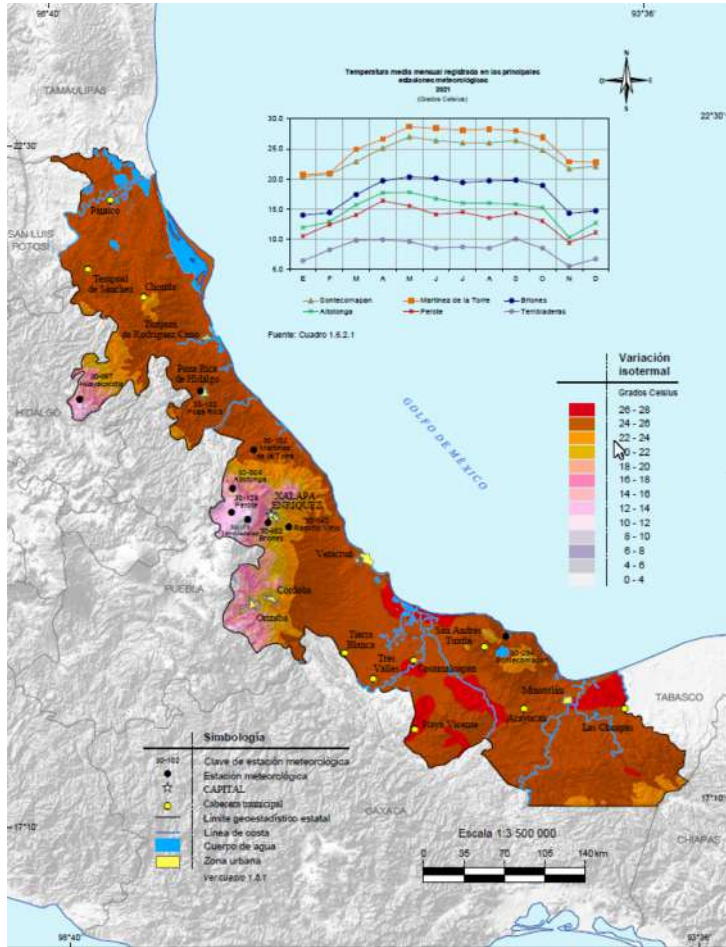
Nota: diversidad climática en el estado de Veracruz. Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie I.

Figura 7.9. Gráfica de climatología del estado de Veracruz por mes de 1985 a 2010



Nota: en Veracruz mayo y junio son dos de los meses más cálidos con una Tmax promedio de 32.3 °C y 31.5 °C, respectivamente; los meses más fríos son diciembre (14.1 °C), enero (13.5 °C) y febrero (14.2 °C). La temporada de lluvia es de junio a noviembre, el mes más lluvioso es septiembre (285.9 mm). Tomado de INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático); Veracruz de Ignacio de la Llave; Información climática; climatología estatal: https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/Vulnerabilidad/V_30.html

Esta diversidad climática, aunque representa una riqueza natural, también plantea desafíos significativos para la resiliencia térmica de la vivienda. La figura 7.10 muestra la variabilidad de temperaturas debido a las diferencias en altitud y la influencia del golfo de México.

Figura 7.10. Distribución de la temperatura en el estado de Veracruz

Nota: variabilidad termal en el estado de Veracruz. Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie I.

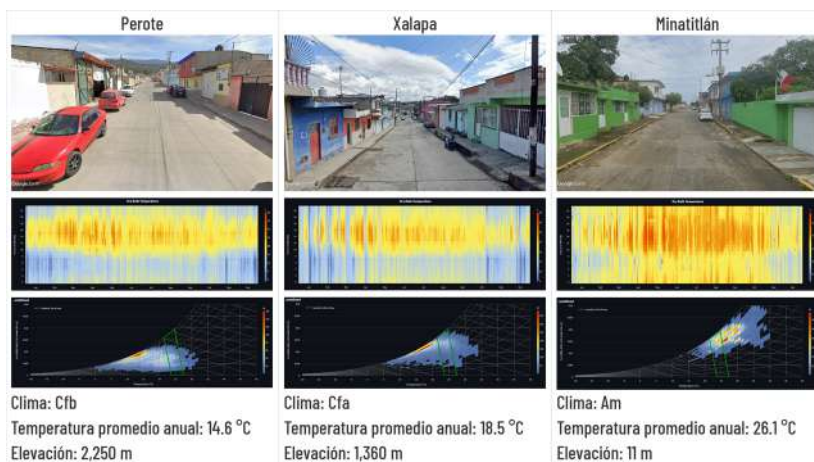
Vulnerabilidad de la vivienda convencional

Las viviendas urbanas en Veracruz muestran una notable uniformidad tipológica a pesar de la diversidad climática regional. Esta desconexión entre diseño arquitectónico y condiciones climáticas específicas genera múltiples vulnerabilidades:

- Dependencia energética excesiva: uso intensivo de aire acondicionado durante períodos de calor extremo.
- Vulnerabilidad térmica: incapacidad de mantener confort térmico durante interrupciones del suministro eléctrico.
- Inadecuación climática: diseños que no responden a las condiciones específicas de cada microclima.
- Baja capacidad adaptativa: limitada flexibilidad ante variaciones climáticas.

En la figura 7.11 se presenta una comparativa de las condiciones climáticas de tres ciudades de Veracruz: Perote, Xalapa y Minatitlán. En las fotografías de la fila superior se muestra una calle representativa de cada ciudad; se observa que las diferencias en la tipología de las viviendas, materiales, colores, tamaño de aberturas y vegetación son pocas. En la fila intermedia está representada la temperatura anual por horas y en la parte inferior la carta psicrométrica. Si las diferencias climáticas son considerables, ¿por qué la tipología de viviendas es tan parecida?

Figura 7.11. Comparativa climática entre Perote, Xalapa y Minatitlán



Nota: a pesar de que existen diferencias climáticas considerables en estas tres ciudades de Veracruz, como lo muestran las gráficas de temperatura de bulbo seco y la carta psicrométrica, las edificaciones, en este caso vivienda unifamiliar, se asemejan demasiado.

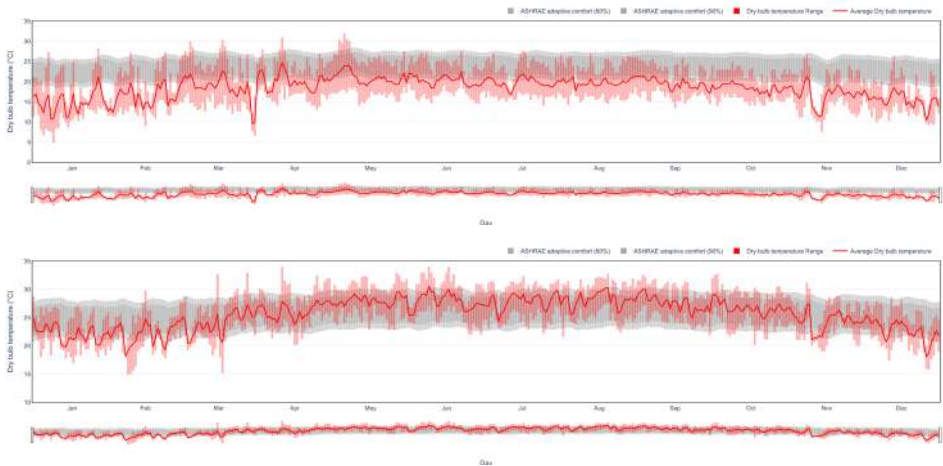
Fuente: Google. (s. f.). [Perote, Xalapa, Minatitlán]. <https://earth.google.com/>. Las gráficas se realizaron con la aplicación Weather Data Visualization (<https://weather-report-3a55378f5c9f.apps.production.pollination.cloud/>).

Impacto del bioclima en las viviendas

Los climas tropicales son aquellos en los que el calor es el problema predominante, en los que durante la mayor parte del año las edificaciones sirven para mantener a sus ocupantes frescos, y en los que la temperatura media anual no es inferior a 20 °C (Koenigsberger et al., 1975).

Las condiciones del clima tropical de Veracruz tienen un impacto considerable en el diseño y funcionamiento de las viviendas. Las altas temperaturas y la humedad que predominan durante gran parte del año y del territorio generan una demanda significativa de energía para climatización, principalmente para enfriamiento, como se muestra en la figura 7.12.

Figura 7.12. Comparativa de la temperatura anual de bulbo seco de Xalapa (1976-2021) y Veracruz (1981-2021)



Nota: las gráficas muestran las diferencias de temperature anual entre Xalapa y Veracruz. Tartarini y Schiavon, (2020). CBE Thermal Comfort Tool: Online tool for thermal comfort calculations and visualizations. *SoftwareX*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2020.100563>

El confort térmico como indicador de resiliencia

El confort ambiental

El confort ambiental es un concepto general, y a su vez comprende factores particulares como el confort térmico, el acústico, el lumínico y el visual (Mayorga, 2012).

Fuentes (2004) define el confort térmico como “la percepción del medio circundante que se da principalmente a través de la piel. [...] A través del diseño de los espacios arquitectónicos y sistemas pasivos de climatización es posible conseguir condiciones térmicas confortables”. Para la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) y la International Organization for Standardization (ISO), el confort térmico se define como “la condición o el estado mental que expresa satisfacción con el ambiente térmico o la temperatura del ambiente” (ASHRAE, 2023; ISO, 2005).

El confort térmico es tanto fisiológico como psicológico, lo que significa que depende no solo de factores ambientales medibles, sino también de las preferencias personales, la vestimenta, el nivel de actividad y la adaptación cultural. Representa un equilibrio donde el cuerpo no siente ni demasiado calor ni demasiado frío, lo que permite salud, productividad y bienestar óptimos. En la práctica, es la ausencia de incomodidad térmica, donde la producción de calor del cuerpo humano (a través del metabolismo) está en equilibrio con la pérdida de calor al ambiente por convección, radiación, evaporación y conducción (OSHWiki | European Agency for Safety and Health at Work, 2013).

Lograr el confort térmico es crucial en el diseño de viviendas y edificios, ya que la incomodidad provocada por temperaturas extremas puede provocar problemas de salud como estrés térmico, reducción del rendimiento físico y cognitivo, o mayor consumo de energía en los sistemas de calefacción y refrigeración mecánicos.

En la norma ISO 7730:2006 se distinguen tres categorías de confort, con diferentes temperaturas en verano e invierno debido a los distintos niveles de vestimenta. Para actividades sedentarias, la categoría A permite una temperatura mínima de 21 °C, la categoría B, 20 °C y la categoría C, 19 °C, cada una con una humedad relativa del 40%. Por consiguiente, durante el verano,

la categoría A permite una temperatura máxima de 25.5 °C, la categoría B, 26 °C y la categoría C, 27 °C, cada una con una humedad relativa del 60 % (Passipedia, 2019). El concepto ha evolucionado desde modelos estáticos a modelos más dinámicos que tienen en cuenta la adaptación de los usuarios.

Factores que influyen en el confort térmico:

1. Factores ambientales:

- Temperatura del aire
- Humedad relativa
- Velocidad del viento
- Radiación térmica y calor radiante

2. Factores personales:

- Vestimenta
- Actividad física
- Metabolismo
- Edad, peso y género
- Preferencias térmicas

Modelos e índices de confort térmico

Se han desarrollado varios modelos e índices para medir y predecir el confort térmico, cada uno con diferentes métricas, conceptos y aplicaciones. Los dos principales son los modelos de balance térmico (estado estacionario) y los adaptativos. A continuación, se presenta un resumen de los principales:

1. Modelo PMV (Predicted Mean Vote) y PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied):¹

- Origen: desarrollado por P. O. Fanger en los años setenta, basado en experimentos con personas en ambientes interiores controlados (Guenther, 2024).
- Fundamento: cálculo de la sensación térmica mediante seis variables: temperatura del aire, temperatura radiante media, humedad relativa, velocidad del aire, aislamiento de la ropa y tasa metabólica (Guenther, 2024).
- Aplicación: el PMV predice el voto medio de la sensación térmica de un grupo grande de usuarios en una escala de siete puntos (-3 = frío, 0 = neutro, +3 = calor) (Orosa y Oliveira, 2010).
- El PPD estima el porcentaje de personas que probablemente se sientan insatisfechas con un valor de PMV dado (p.ej., un PMV de 0 corresponde a aproximadamente un 5% de insatisfechos).
- Ventajas:
 - o Alta precisión en espacios con aire acondicionado.
 - o Reconocido por estándares internacionales como ISO 7730 y ASHRAE 55 (Commonwealth of Australia and the States and Territories of Australia, 2020).
- Limitaciones:
 - o Menor fiabilidad en edificaciones con ventilación natural.
 - o No contempla la adaptación térmica de los usuarios.
 - o Más adecuado para actividades sedentarias en entornos térmicamente estables (Yao et al., 2022).

2. Modelo de confort adaptativo:

- Origen: propuesto en los años noventa por Richard de Dear y Gail Brager.
- Fundamento: reconoce que las personas se adaptan activamente al entorno mediante mecanismos fisiológicos, psicológicos y conductuales.

¹ Si bien es común utilizar la terminología en inglés, estos conceptos se pueden traducir como: Modelo de Voto Predicho (VMP) y Porcentaje Predicho de Insatisfechos (PPI).

- Aplicación: basado en estudios de campo en edificios con ventilación natural, donde el confort térmico varía según la temperatura exterior (Center for the Bull Environment, 2023).
- El modelo utiliza una relación lineal:
(para una aceptabilidad del 90%)
Donde:
 - T_{comf} = temperatura operativa interior para el confort
 - $T_{\text{a,out}}$ = temperatura exterior media mensual
- Ventajas:
 - o Realista para edificios sin climatización mecánica.
 - o Considera adaptaciones culturales y estacionales.
 - o Promueve eficiencia energética al aceptar rangos térmicos más amplios.
 - o Reconocido por normas como ASHRAE 55 y EN 16798 (Yao et al., 2022).
- Limitaciones:
 - o Menos aplicable en espacios con aire acondicionado o bajo control ambiental limitado.
 - o Supone capacidad de adaptación, lo que puede no ser válido para grupos vulnerables (Orosa y Oliveira, 2010).

3. Otros índices y modelos de confort térmico

- Standard Effective Temperature (SET):² es una extensión del PMV, calcula una temperatura equivalente que produciría la misma temperatura y humedad de la piel en un entorno estándar. Resulta útil para comparar diversas condiciones (Jenkins, 2019).
- Physiological Equivalent Temperature (PET):³ se define como la temperatura del aire en la que, en un entorno interior típico (sin viento ni radiación solar), el balance de calor del cuerpo humano está equilibrado con la misma temperatura interior y de la piel que en las complejas condiciones exteriores que se van a evaluar (Höppe, 1999). Es similar a la SET.

² A la Standard Effective Temperature (SET) se le conoce como Temperatura Efectiva Estándar (TEE)

³ A la Physiological Equivalent Temperatura (PET) se le conoce como Temperatura Equivalente Fisiológica (TEP).

- Universal Thermal Climate Index (UTCI):⁴ es una temperatura equivalente (°C) y una medida de la respuesta fisiológica humana al entorno térmico. El UTCI describe los intercambios de calor sinérgicos entre el entorno térmico y el cuerpo humano, a saber, su presupuesto energético, fisiología y ropa. Tiene en cuenta la adaptación de la ropa en respuesta a la temperatura ambiental real. Hay cuatro variables necesarias para calcularla: temperatura del aire a 2 m, temperatura del punto de rocío a 2 m (o humedad relativa), velocidad del viento a 10 m sobre el nivel del suelo y temperatura radiante media (MRT) (Climate ADAPT, 2021).
- Modelos dinámicos: enfoques emergentes, como los de investigaciones recientes, combinan el PVM con elementos adaptativos para entornos híbridos (p.ej., edificios con ventilación mixta) (Yao et al., 2022). Estos consideran condiciones transitorias, como las olas de calor de corta duración.

Figura 7.13. Representación del confort de una persona con mochila y corriendo.



Nota: carga térmica ambiental calculada mediante análisis transitorio de convección, conducción y radiación. Thermo Analytics. <https://www.thermoanalytics.com/human-effectiveness>

⁴ Al Universal Thermal Climate Index (UTCI) se le conoce como Índice Climático Térmico Universal

Confort térmico resiliente

El concepto “confort térmico resiliente”, aunque aún no cuenta con una definición formal en la literatura, se construye a partir de la convergencia entre los enfoques de confort térmico adaptativo y las estrategias de resiliencia arquitectónica. Como mencionan Tao et al. (2025), el concepto de resiliencia térmica en los edificios se refiere a su capacidad para mantener un ambiente térmico interior seguro y confortable para los ocupantes durante todo su ciclo de vida, particularmente durante eventos climáticos extremos causados por el cambio climático o interrupciones en los sistemas del edificio debido a fallas técnicas o cortes de energía. Su objetivo es optimizar la experiencia térmica en los edificios, integrando adaptación y resistencia frente a condiciones cambiantes, garantizando la supervivencia y el bienestar de los ocupantes.

Las características principales del confort térmico resiliente son:

- Estrategias térmicas pasivas
- Adaptabilidad climática
- Diseño inclusivo (edad y género)
- Dependencia mínima a sistemas mecánicos de climatización

Los beneficios del confort térmico resiliente son:

- Independencia energética
- Entorno térmico más estable
- Reducción del riesgo
- Protección a la salud
- Resiliencia a largo plazo

En síntesis, arquitectura bioclimática = herramientas de diseño pasivo; confort térmico resiliente = objetivo de habitabilidad. La combinación de ambos conceptos constituye una estrategia de adaptación y supervivencia que reduce la vulnerabilidad y aumenta la capacidad de recuperación.

Conclusiones y recomendaciones

Hacia una arquitectura de la resiliencia

La arquitectura bioclimática representa una estrategia fundamental para la construcción de resiliencia climática en Veracruz. La integración de principios bioclimáticos con enfoques de resiliencia puede generar modelos habitacionales que no solo respondan a las condiciones climáticas normales, sino que también mantengan su funcionalidad durante eventos extremos.

Perspectivas futuras

La investigación en arquitectura bioclimática resiliente debe evolucionar hacia:

- Sistemas adaptativos: viviendas que puedan modificar su comportamiento térmico según las condiciones climáticas, tanto presentes como futuras.
- Integración tecnológica: combinación de estrategias pasivas con tecnologías apropiadas.
- Escalamiento urbano: aplicación de principios bioclimáticos a nivel de barrio y ciudad, tanto para viviendas existentes, como para nuevas.
- Monitoreo continuo: sistemas de evaluación del desempeño a largo plazo, que permitan realizar cambios y ajustes en las estrategias propuestas.

Referencias

- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). (2023). *ANSI/ASHRAE Standard 55-2023: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*.
- Center for the Built Environment. (2023, 15 de marzo). *Adaptive Comfort model*. <https://cbe.berkeley.edu/research/adaptive-comfort-model/>
- Climate ADAPT. (2021). Índices de comandos térmicos — Índice climático termal universal,

- 1979-2020. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/indicators/thermal-comfort-indices-universal-thermal-climate-index-1979-2019>
- Commonwealth of Australia and the States and Territories of Australia. (2020). *Scenario for a performance solution: Adaptive Thermal Comfort and Predicted Mean Vote (PMV)*. <https://www.abcb.gov.au/sites/default/files/resources/2022/PBDS-Adaptive-thermal-comfort-PMV.pdf>
- Elaouzy, Y., y El Fadar, A. (2022). A multi-level evaluation of bioclimatic design in Mediterranean climates. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 52, 102124. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102124>
- Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., y Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society*, 15(4). <http://www.jstor.org/stable/26268226>
- Fuentes, V. (2004). *Clima y Arquitectura*. UAM-Azcapotzalco.
- Gambo, M. (2023, 15 de agosto). Enhancing climate adaptation: The role of climate resilient housing in Africa's cities. *Brookings*. <https://www.brookings.edu/articles/enhancing-climate-adaptation-the-role-of-climate-resilient-housing-in-africas-cities/>
- Gamio, L., Levitt, Z., Shao, E., y Khurana, M. (2026, 6 de enero). Global Heat Forecast: Tracking high temperatures across the world. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/interactive/2025/world/global-heat-wave-map-tracker.html#>
- Garzón, B. (2007). *Arquitectura Bioclimática*. Nobuko.
- Goodell, J. (2023). *The Heat Will Kill You First: Life and Death on a Scorched Planet*. Hachette UK.
- Guenther, S. (2024, 11 de marzo). What is PMV? What is PPD? The Basics of Thermal Comfort. *Simscale*. <https://www.simscale.com/blog/what-is-pmv-ppd/>
- Gutterman, S. (2024, 19 de septiembre). Benefits of Resilient Building. *Green Builder: Building a Better World*. <https://www.greenbuildermedia.com/blog/benefits-of-resilient-building>
- Höppe, P. (1999). The Physiological Equivalent Temperature – A Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment. *International Journal of Biometeorology*, 43, 71-75.
- International Organization for Standardization (ISO). (2005). Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (ISO 7730:2005).
- Jenkins, M. (2019, 26 de agosto). What is ASHRAE 55? Basics of Thermal Comfort. *SimScale Blog*. <https://www.simscale.com/blog/what-is-ashrae-55-thermal-comfort/>
- Jonker, A., y McGrath, A. (2025, 17 de noviembre). Climate Resilience. IBM. <https://www.ibm.com/think/topics/climate-resilience>
- Koenigsberger, O., Ingersoll, T., Mayhew, A., y Szokolay, S. (1975). *Manual of Tropical Housing and Building*. Universities Press.
- Mayorga, J. (2012). *Arquitectura y confort térmico. Teoría, cálculo y ejercicios*. Plaza y Valdés.
- Orosa, J., y Oliveira, A. (2010). A new thermal comfort approach comparing adaptive and PMV models. *Renewable Energy*, 36, 951-956.
- OSHWiki, European Agency for Safety and Health at Work. (2013, 6 de junio). Thermal risks. <https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/thermal-risks>

- Passipedia. (2019, 20 de marzo). *Adaptive versus Heat Balance Comfort Models*. https://passipedia.org/basics/building_physics__basics/thermal_comfort/heat_balance_vs_comfort_models
- Rodríguez, D. (2014). El derecho a la vivienda y fallidas estrategias posdesastre en México. *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 43(3). <https://doi.org/10.4000/bifea.5917>
- Tao, M., Gou, Z., y Ma, N. (2025). Assessment of thermal comfort and thermal resilience in dwellings during heat waves: A case study of a near-zero energy house. *Journal of Building Engineering*, 109, 113052. <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2025.113052>
- Tartarini, F., y Schiavon, S. (2020). CBE Thermal Comfort Tool: Online tool for thermal comfort calculations and visualizations. *SoftwareX*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2020.100563>
- UK Green Building Council. (2025). *The UK Climate Resilience Roadmap*.
- Wikipedia contributors. (2026, 4 de enero). Köppen climate classification. https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification#/media/File:K%C3%B6ppen-Geiger_Map_v2_World_1991%E2%80%932020.svg
- Yao, R., Shaoxing, Z., Du, C., Schweiker, M., Hodder, S., Olesen, B. W., et al. (2022). Evolution and performance analysis of adaptive thermal comfort models – A comprehensive literature review. *Building and Environment*, 217, 109020. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109020>

8. Resiliencia adaptativa como principio de diseño urbano. Aprendizajes comunitarios desde Las Cruces, Bogotá



YENNY YOLANDA ORTIZ BERNAL*
CAMILO ALEJANDRO MORENO IREGUI**

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.08>

Resumen

Las Cruces es uno de los barrios más antiguos de Bogotá, está ubicado en el centro histórico de la ciudad. A lo largo de los años, ha sufrido políticas urbanas que, aunque buscan conservar el patrimonio, han excluido a sus habitantes. La atención se ha centrado en edificios y fachadas, ignorando las vivencias diarias y la memoria colectiva de la comunidad. Esto ha llevado a un abandono gradual y al deterioro físico de varias estructuras, además de la pérdida de lazos comunitarios y el desplazamiento de familias.

A pesar de esta situación, los habitantes de Las Cruces han tomado acción a través de pequeñas iniciativas, como la organización de colectivos, el arte en muros y la recuperación de espacios públicos. Estas actividades son formas de resistencia y de resiliencia urbana, que reflejan la capacidad de la comunidad para transformar su entorno mediante la memoria y la creatividad.

La resiliencia, en este contexto, se presenta como una herramienta clave para rediseñar el barrio, destacando la importancia de reconocer las prácticas y el derecho de la comunidad a permanecer en su territorio. Integrar la resiliencia comunitaria en el diseño urbano permite fortalecer redes sociales

* Doctora en Arquitectura. Profesora-investigadora de la Universidad de América, Bogotá, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7252-4909> ; correo electrónico: yenny.ortiz@uamerica.edu.com

** Doctor en urbanismo. Profesor investigador de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3130-5494>

y el sentido de pertenencia, promoviendo así una planificación más inclusiva que respete los conocimientos locales y las dinámicas comunitarias.

Este capítulo no solo documenta una experiencia vecinal, sino que también propone una lectura contextual de las dinámicas comunitarias como herramienta de gestión social y autogestión. Al identificar prácticas de cooperación, redes de solidaridad y apropiación simbólica del territorio, se reconoce que estas expresiones de organización pueden traducirse en principios rectores para el diseño urbano. El objetivo no es imponer fórmulas externas, sino aprender del conocimiento local y de las maneras en que las comunidades construyen la ciudad desde la vida cotidiana.

Palabras clave: *capital social, apropiación simbólica, nodos de resiliencia.*

Introducción

La resiliencia surge como un concepto clave para pensar las capacidades de las ciudades y sus habitantes frente a crisis estructurales, amenazas ambientales y exclusiones históricas. No obstante, más allá de su uso instrumental, diversas perspectivas críticas han reivindicado su dimensión social y cultural, señalando que la resiliencia no se limita a resistir pasivamente, sino que implica una participación colectiva para transformar el territorio desde las prácticas cotidianas (Meerow et al., 2016; Jabareen, 2013).

En este sentido, el barrio Las Cruces, constituye un escenario representativo de resiliencia urbana arraigada en el habitar popular. A pesar de haber sido históricamente marginado por las políticas de conservación patrimonial que privilegian lo construido sobre lo vivido (Avrami, 2019), sus habitantes han desarrollado estrategias de resistencia y adaptación que desbordan la lógica institucional, pues la resiliencia urbana también se expresa en la capacidad de las comunidades para recomponer la vida colectiva, recuperar espacios, resignificar símbolos y construir formas alternativas de ciudad (Vale y Campanella, 2005; Fabbricatti et al., 2020).

Las prácticas desplegadas por los habitantes de Las Cruces, la recuperación de espacios públicos, la rehabilitación autogestionada y la reconstrucción del tejido barrial a partir de la memoria revelan una dimensión relacional y simbólica del territorio, donde el diseño urbano no puede desligarse de las dinámicas sociales. Como lo señala Rodin (2014), una ciudad verdaderamente resiliente es aquella que reconoce la diversidad de sus actores, apoya la autonomía local y fortalece el sentido de pertenencia.

Desde esta perspectiva, la resiliencia se propone aquí no solo como una capacidad de respuesta ante la crisis, sino como un principio de diseño urbano basado en el reconocimiento de las formas populares de habitar, la apropiación del espacio y el arraigo territorial. Reorientar los enfoques de intervención urbana hacia esta visión implica diseñar con las comunidades, no para ellas; y concebir el patrimonio no como un objeto inerte, sino como un proceso vivo que se construye colectivamente.

Transformaciones conceptuales de la resiliencia urbana

El concepto de resiliencia ha experimentado una profunda transformación desde su origen en las ciencias naturales, donde se refería a la capacidad de un ecosistema para absorber perturbaciones y reorganizarse sin perder sus funciones esenciales (Holling, 1987). Este enfoque, centrado en la estabilidad ecológica, se expandió hacia las ciencias sociales y, posteriormente, al campo del urbanismo, a medida que las ciudades comenzaron a ser reconocidas como sistemas complejos, interdependientes y expuestos a múltiples riesgos.

La transición hacia una comprensión social de la resiliencia fue impulsada por la necesidad de abordar no solo amenazas naturales, sino también crisis sociales, económicas y políticas. Gunderson y Holling (2002) propusieron el concepto de resiliencia evolutiva, que reconoce que los sistemas urbanos no buscan regresar a un estado anterior de equilibrio, sino que están en constante cambio, reorganización y adaptación. Esta visión permitió incluir factores como la autoorganización, el aprendizaje colectivo y la capacidad de innovar frente a la adversidad.

En el campo de la planificación urbana, esta concepción fue adoptada con fuerza a partir de la década de 1990, cuando autores como Mileti (1999) y Godschalk (2003) comenzaron a relacionar la resiliencia con la gestión del riesgo, la ordenación del territorio y la prevención de desastres. Sin embargo, estas aproximaciones mantenían un fuerte sesgo técnico e instrumental, centrado en variables físicas y de infraestructura. Fue gracias a autores como Jabareen (2013) que la resiliencia comenzó a ser entendida como una construcción multidimensional que incluye aspectos institucionales, sociales y culturales. Otra definición más integral de la resiliencia urbana es la capacidad de los sistemas urbanos, incluidas sus poblaciones humanas, para sobrevivir, adaptarse y transformarse frente a todo tipo de tensiones. Este enfoque reconoce las escalas espaciales y temporales diversas en que actúa la resiliencia, y subraya la necesidad de entender las relaciones de poder, las desigualdades estructurales y los mecanismos de exclusión que limitan la capacidad de ciertas comunidades para ser resilientes (Meerow et al., 2016).

Sin embargo, como evolución de las perspectivas anteriores se ha enfatizado la discusión sobre resiliencia urbana incorporando enfoques centrados en la justicia territorial y el protagonismo comunitario. Diversos estudios han advertido que los enfoques instrumentalizados tienden a invisibilizar las desigualdades estructurales, si no se incorporan criterios de justicia espacial y social (Berkes y Ross, 2013). En respuesta a ello, ha surgido un enfoque que pone énfasis en las capacidades adaptativas de las comunidades, sus redes de cuidado y los vínculos simbólicos con el territorio, considerando estos elementos como fundamentos reales de la resiliencia (Puentes et al., 2021; Fitzgibbons y Mitchell, 2025).

Modelos como el “diseño inclusivo de valores” han propuesto procesos de codiseño urbano que parten del conocimiento y liderazgo local, promoviendo una planificación centrada en la reciprocidad, el arraigo y la equidad (Harris et al., 2023). Revisiones sistemáticas recientes han demostrado que la resiliencia comunitaria se fortalece a través de factores como el apego al lugar, la memoria barrial y las prácticas colaborativas sostenidas en el tiempo, por encima de las inversiones en infraestructura dura (Puentes et al., 2021). Asimismo, la resiliencia es cada vez más entendida como un proceso social continuo de reorganización, transformación y producción de agencia

territorial, en el que actores locales como jóvenes, liderazgos barriales y colectivos culturales se convierten en diseñadores activos del espacio urbano (Kirby, 2025).

Figura 8.1. Transformaciones conceptuales de la Resiliencia urbana



Fuente: elaboración propia.

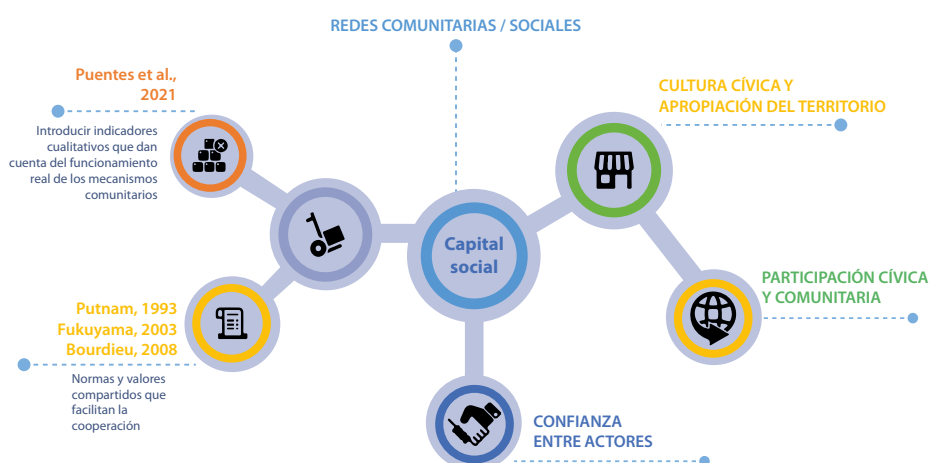
Resiliencia urbana y capital social

Una de las contribuciones más relevantes en la conceptualización contemporánea de la resiliencia urbana es la incorporación del capital social como factor estructurante (Puentes et al., 2021), la resiliencia de las ciudades no puede ser explicada únicamente por su infraestructura física o por la eficacia de sus instrumentos de planificación, sino que está profundamente relacionada con las redes de confianza, asociatividad y solidaridad que emergen en el tejido social.

El capital social se refiere al conjunto de redes, normas y valores compartidos que facilitan la cooperación dentro de una comunidad (Putnam, 1993; Fukuyama, 2003; Bourdieu, 2008). En contextos urbanos, estos elementos son clave para entender la capacidad de los grupos sociales de organizarse ante la ausencia del Estado, acceder a recursos, construir soluciones colectivas y proteger sus territorios.

Puentes et al. (2021) argumentan que el capital social permite superar la visión instrumentalista y técnica de la resiliencia al introducir indicadores cualitativos que dan cuenta del funcionamiento real de los mecanismos comunitarios. Por ejemplo, la existencia de grupos inclusivos, la calidad de las redes de comunicación, el grado de confianza entre actores y el empoderamiento institucional son elementos que no solo reflejan resiliencia social, sino que pueden ser usados como criterios para el diseño urbano (véase la figura 8.2).

Figura 8.2. Indicadores cualitativos del capital social



Fuente: elaboración propia

Desde esta perspectiva, las comunidades que habitan en condiciones de vulnerabilidad, como Las Cruces en Bogotá, no deben ser vistas como espacios pasivos o deficitarios, sino como escenarios activos de producción de ciudad. Las prácticas de recuperación de espacios, la autoconstrucción de vivienda, la resignificación del patrimonio y la creación de redes de apoyo mutuo son ejemplos de cómo el capital social se materializa en formas de resiliencia urbana.

La resiliencia como principio de diseño urbano

Asumir la resiliencia como principio de diseño urbano supone desplazar el foco desde lo estrictamente técnico hacia lo social, lo simbólico y lo político. Dhar y Khirfan (2017) proponen un enfoque morfológico que articula los elementos físicos de la ciudad con las formas de organización comunitaria. A partir de la construcción de un índice de resiliencia urbana (UDRI), estos autores señalan que los diseños deben permitir la flexibilidad, la adaptabilidad y la inclusión, integrando variables como diversidad funcional, modularidad, participación y gobernanza local.

En ese orden de ideas, se identifican nueve principios para un mundo resiliente, entre los cuales destacan la diversidad, la retroalimentación ajustada, el reconocimiento de variables lentas, la modularidad, la innovación y el capital social (Walker y Salt, 2006). Estos principios pueden ser traducidos al urbanismo como criterios de diseño que promueven entornos urbanos capaces de anticiparse, adaptarse y transformarse. Por ejemplo, un barrio resiliente no es solo aquel con buena infraestructura, sino aquel que tiene espacios de encuentro, liderazgos comunitarios, instituciones accesibles y memoria colectiva activa.

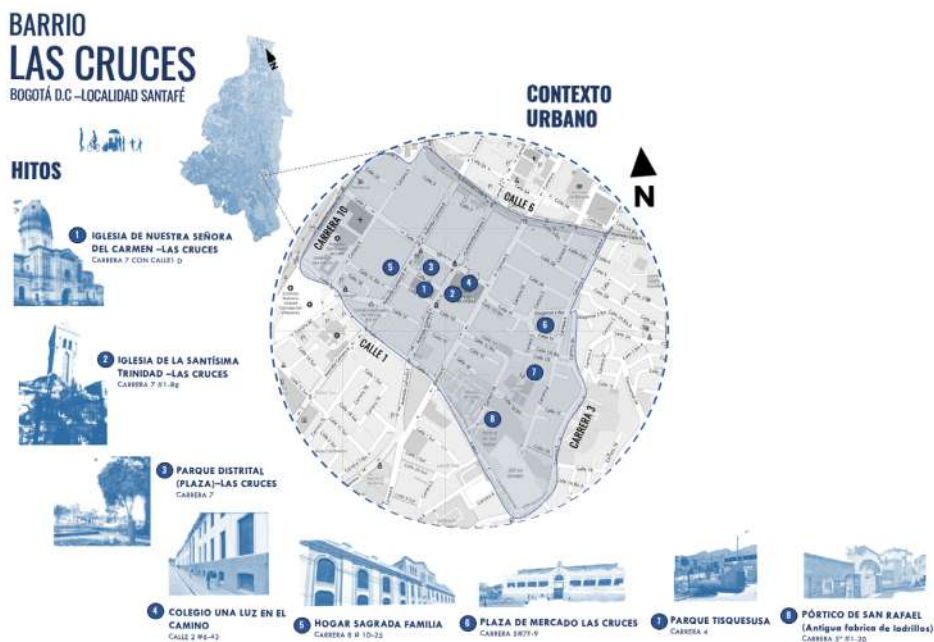
En este sentido, el caso de Las Cruces es ilustrativo, pues las intervenciones patrimoniales que excluyen a los habitantes tradicionales del barrio fallan en su objetivo de conservar el patrimonio, precisamente porque rompen los lazos simbólicos que le dan sentido. Invertir en la resiliencia de Las Cruces no significa simplemente mejorar su infraestructura o preservar fachadas, sino reconocer el valor de sus redes sociales, de su historia compartida y de sus prácticas cotidianas de resistencia.

Adoptar la resiliencia como principio de diseño urbano implica, entonces, una transformación epistemológica: dejar de ver a las comunidades como objetos de intervención para reconocerlas como sujetos de conocimiento y acción. Implica también una transformación ética, pues pone en el centro del urbanismo la justicia territorial, la equidad y la dignidad del habitar popular.

Análisis del caso: Las Cruces, Bogotá

El barrio Las Cruces, situado en el centro histórico de Bogotá (véase la figura 8.3), es uno de los territorios más significativos para evidenciar la aplicación de la resiliencia como principio de diseño urbano. Históricamente afectado por políticas patrimoniales excluyentes que priorizaron la conservación material sobre las formas de vida locales, este barrio ha sido testigo de una resistencia constante por parte de sus habitantes, quienes han desarrollado estrategias de arraigo, memoria y autonomía frente a la omisión estatal.

Figura 8.3. Localización de Las Cruces



Fuente: elaboración propia.

El deterioro de la infraestructura, la especulación inmobiliaria y la presión por “revitalizar” el centro han generado procesos de desplazamiento silencioso (Ortiz, 2024; Fracasso y Ortiz, 2017). Sin embargo, en este contexto adverso, la comunidad ha implementado prácticas que pueden ser

entendidas como expresiones de resiliencia urbana: recuperación de espacios comunes abandonados, proyectos de autogestión cultural, iniciativas de economía solidaria y redes vecinales de cuidado mutuo.

En particular, los colectivos artísticos han jugado un papel central en la reactivación del espacio público, la resignificación del patrimonio y la consolidación de redes comunitarias. Grupos como Fusion Crew, Corporación Niversal, Mesa local de Hip Hop Santafe, organización cultural Latin Fury, organización artística y comunitaria Fusion Style, Junta de Acción Comunal Las Cruces y líderes comunitarios han creado intervenciones urbanas que combinan muralismo, teatro, danza y pedagogía popular como herramientas de apropiación territorial. A través del arte, estos colectivos no solo embellecen el barrio, sino que activan la memoria colectiva, denuncian los efectos de la gentrificación y fortalecen el arraigo barrial.

Estas intervenciones artísticas son también formas de resistencia ante el vaciamiento simbólico que imponen las lógicas de mercado en los procesos de renovación urbana. Frente al discurso institucional que busca “revitalizar” el centro histórico mediante la estandarización estética y el desplazamiento poblacional, los colectivos transforman el espacio en escenario de lucha, pedagogía y celebración. Se trata de una praxis territorial insurgente, donde el arte se convierte en herramienta de defensa del derecho a la ciudad.

Desde la teoría revisada, estas prácticas demuestran la presencia activa del capital social y de una resiliencia construida desde lo cotidiano, se puede afirmar que Las Cruces encarna una forma de resistencia socioespacial que rebasa los enfoques tradicionales de la planificación urbana (Puentes et al., 2021) La resignificación del patrimonio, por ejemplo, no ocurre desde la estética normativa del objeto arquitectónico, sino desde la memoria compartida de quienes han habitado, transformado y defendido el barrio por generaciones.

Metodología

Este estudio adopta un enfoque cualitativo y participativo, basado en métodos de observación, análisis documental y trabajo etnográfico, con énfasis en la investigación-acción. La metodología se estructuró en tres etapas:

Observación participante y acompañamiento comunitario: se realizaron recorridos barriales, registro de intervenciones artísticas, asistencia a jornadas pedagógicas, actividades culturales y encuentros con colectivos del sector. Este trabajo permitió acceder a los procesos vivos de producción de espacio, reconstrucción de memorias y prácticas de resistencia territorial. La sistematización de estas actividades permitió identificar espacios, actores clave y nodos territoriales que luego fueron organizados en el mapa de actores.

Aplicación de indicadores de capital social: a partir de los marcos teóricos propuestos por Puentes et al. (2021) y Putnam (1993), se aplicaron indicadores que permitieran evaluar la resiliencia barrial desde variables cualitativas. Estos indicadores se agruparon en cuatro categorías principales: redes sociales, participación cívica y comunitaria, confianza institucional y comunitaria, y cultura cívica y apropiación del territorio. El análisis de estos indicadores se realizó a partir del registro de prácticas observadas, relatos recogidos en actividades comunitarias y documentos producidos por los colectivos barriales.

Sistematización a través de matriz de análisis: los datos obtenidos fueron organizados en una matriz (Tabla 8.1) que relaciona las categorías de análisis del capital social con las formas concretas de intervención comunitaria y artística observadas en Las Cruces. Esta matriz permitió establecer patrones, identificar articulaciones entre los actores y comprender cómo se ejerce la resiliencia desde lo cultural y lo social.

Esto posibilitó una lectura más diversa de la resiliencia barrial, no como un atributo externo, sino como una práctica sostenida en el tiempo por el trabajo colectivo y la creatividad popular. La metodología buscó no solo describir, sino también visibilizar y amplificar las voces del territorio, en coherencia con una epistemología crítica y comprometida con la justicia espacial.

Resultados

Los resultados del estudio revelan cómo la resiliencia urbana en Las Cruces se articula principalmente a través de las prácticas culturales lideradas por colectivos artísticos. Para analizar esta dinámica, se utilizó como herramienta metodológica una matriz de análisis del capital social, fundamentada en los marcos teóricos de Puentes et al. (2021) y Putnam (1993). Esta matriz permitió sistematizar y profundizar en el funcionamiento interno del tejido comunitario, destacando las zonas de mayor concentración de capacidades organizativas y simbólicas.

La elección de esta matriz se justifica porque el capital social es un concepto que articula la confianza, la cooperación, la organización y el sentido colectivo, todas ellas condiciones esenciales para que emerja la resiliencia barrial. A diferencia de los indicadores técnicos o infraestructurales tradicionales, esta perspectiva pone en el centro las relaciones humanas y la apropiación simbólica del territorio, aspectos que autores como Rodin (2014), Meerow et al. (2016) y Güngör y Elburz (2024) han reconocido como imprescindibles para entender la resiliencia urbana de forma integral.

Tabla 8.1. Matriz de nodos de resiliencia comunitaria: redes, legitimidades y territorialidades simbólicas en Las Cruces

<i>Nodo de resiliencia (actor/es clave)</i>	<i>Redes sociales</i>	<i>Participación comunitaria</i>	<i>Confianza / legitimidad institucional</i>	<i>Apropiación simbólica del territorio</i>
Junta de Acción Comunal (Doña Marta) Plaza de Mercado Las Cruces	Conexiones con colectivos barriales, actores locales	Liderazgo en asambleas, gestión de recursos	Alta legitimidad histórica y continuidad	Uso del espacio comunal para eventos de memoria y encuentro, debates frente a focos de inseguridad, espacio público, contaminación por basuras
Fusión Crew + Latin Fury + Nazari Sound	Alianzas juveniles con proyección interbarrial	Activación de espacios públicos mediante el arte, resistencias frente a procesos de gentrificación	Confianza entre pares y referentes comunitarios	Murales, performances, resignificación visual y funcional del barrio, tomas culturales para intervenciones en el espacio público,

<i>Nodo de resiliencia (actor/es clave)</i>	<i>Redes sociales</i>	<i>Participación comunitaria</i>	<i>Confianza / legitimidad institucional</i>	<i>Apropiación simbólica del territorio</i>
				jornadas de aseo, jornadas de capacitaciones
Mesa Local de Hip Hop	Articulador intercolectivo del sector	Organización de eventos culturales y formativos	Reconocimiento por trayectoria organizativa	Creación de una narrativa identitaria desde el hip hop
Tintín, Carlos, Yimara (referentes culturales locales)	Vínculos con jóvenes, colectivos y líderes de base	Participación pedagógica y cultural en eventos barriales	Figuras respetadas y mediadoras ante conflictos	Defensores de la historia oral del barrio, capacitaciones
Comunidad barrial (familias, adultos mayores)	Redes solidarias cotidianas (cuidado, trueque, apoyo mutuo)	Participación en actividades organizadas por colectivos	Desconfianza hacia instituciones formales, pero fuerte tejido local	Uso del entorno inmediato como espacio comunitario (frentes de casa, parques)

Fuente: elaboración propia.

Esta matriz visibiliza que la resiliencia no se distribuye homogéneamente en el territorio. Se concentra en nodos estratégicos, donde confluyen liderazgos legítimos, capital simbólico y prácticas colaborativas sostenidas en el tiempo. La articulación entre actores como la Junta de Acción Comunal, colectivos juveniles y referentes culturales configura una red de soporte informal que opera como barrera frente a procesos de exclusión y desplazamiento. Se observaron al menos cinco dinámicas relevantes (véase figura 8.4).

Desde esta perspectiva, la resiliencia no solo describe un estado o una respuesta adaptativa, sino que se convierte en un principio operativo para el diseño urbano. Esto significa que los aprendizajes derivados de las dinámicas comunitarias pueden incorporarse como criterios fundamentales en la formulación de intervenciones urbanas. En el caso de Las Cruces, cada nodo de resiliencia evidencia formas específicas de habitar, producir espacio y sostener vínculos.

Diseñar desde la resiliencia implica entonces identificar estas estructuras sociales y simbólicas como insumos de diseño: conservar espacios de encuentro, garantizar la permanencia de referentes culturales, diseñar equipamientos que respondan a las dinámicas del territorio y permitir la flexibilidad y apropiación comunitaria del espacio público. Así, el diseño urbano deja de ser una imposición desde lo técnico y se transforma en una herramienta co-construida desde el arraigo, la memoria y la organización barrial.

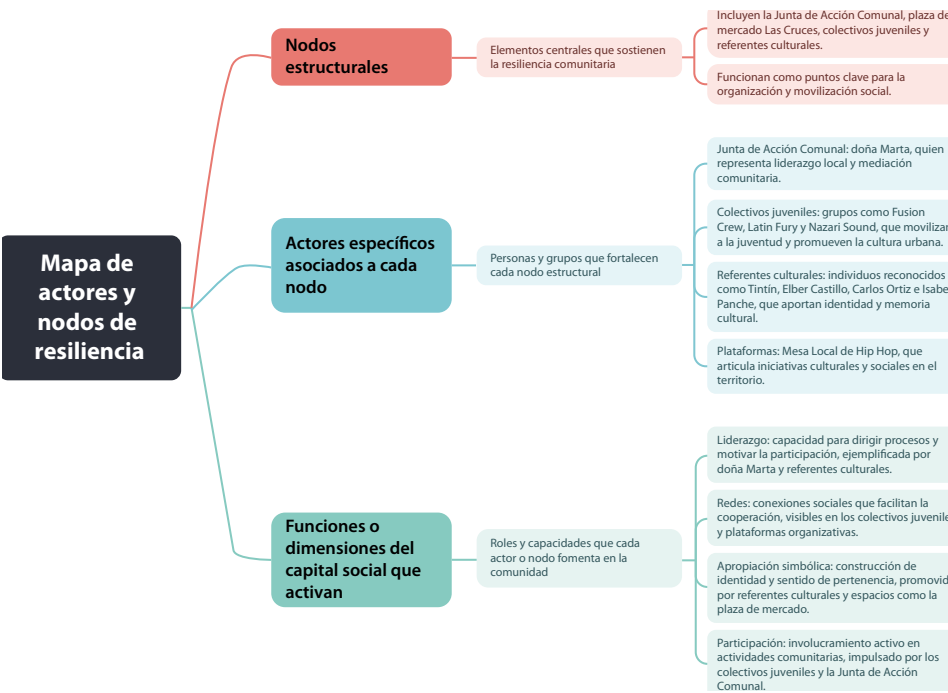
Figura 8.4. *Dinámicas de resiliencia comunitaria en Las Cruces*

Fuente: elaboración propia, 2025.

La incorporación de esta perspectiva nodal permite no solo identificar qué actores movilizan la resiliencia barrial, sino también cómo lo hacen, con qué recursos simbólicos y relacionales, y en qué espacios concretos del barrio.

La figura 8.5 refleja la riqueza del tejido social local y la diversidad de estrategias mediante las cuales se activa la resiliencia territorial. Cada uno de estos actores cumple un rol específico en la reproducción simbólica del barrio, en la defensa del derecho al territorio y en la creación de nuevas formas de habitar desde el arte, la memoria y la acción colectiva, pues las acciones culturales generan participación, la participación refuerza la confianza, y esta confianza permite construir redes sólidas capaces de sostener la apropiación simbólica del territorio.

Figura 8.5. *Nodos de resiliencia: actores y capital social en Las Cruces*



Fuente: elaboración propia.

La relación entre la matriz y el mapa de actores permite visibilizar cómo las prácticas culturales no solo generan resiliencia, sino que esta está encarnada en sujetos concretos, con trayectorias, objetivos y estrategias propias.

Discusión

La experiencia de Las Cruces demuestra que son las prácticas sociales cotidianas, cargadas de memoria, afecto y creatividad, las que constituyen el verdadero soporte de un territorio resiliente. Este hallazgo coincide con lo planteado por Puentes et al. (2021), quienes subrayan que el capital social constituye un recurso estratégico para la adaptación urbana y la sostenibilidad del tejido comunitario, en Las Cruces, la resiliencia no puede explicarse sin considerar el papel clave de los colectivos culturales, que actúan

como catalizadores de redes, mediadores intergeneracionales y defensores del territorio frente a procesos de gentrificación.

Estos actores no solo reactivan el espacio público mediante el arte, sino que refuerzan la cohesión social, transmiten memoria colectiva y articulan la participación popular desde metodologías propias. En este sentido, los colectivos artísticos operan como mediadores entre la comunidad, el espacio y la historia, generando nuevas formas de habitar que desafían las lógicas del mercado inmobiliario y las políticas de patrimonialización excluyentes.

La discusión también reafirma lo propuesto por Rodin (2014), una ciudad resiliente es aquella que se construye sobre relaciones de confianza, solidaridad y cooperación. La observación de prácticas barriales revela que la apropiación simbólica del espacio no es solo una estrategia estética, sino una acción política que impugna los discursos dominantes sobre el patrimonio y la ciudad “ideal”. La resiliencia, así entendida, es una forma de resistencia cultural ante las amenazas externas que buscan desarticular los lazos comunitarios.

Conclusiones

Este capítulo demuestra que la resiliencia urbana en Las Cruces no puede comprenderse sin un análisis detallado del capital social. La matriz empleada, permitió identificar con claridad las dimensiones donde esta resiliencia se manifiesta, así como las tensiones y los obstáculos que enfrenta.

Entre los aportes más significativos del uso de esta herramienta destacan:

- La visibilización de las redes activas de colaboración cultural y comunitaria como base de la sostenibilidad barrial.
- La identificación de liderazgos legitimados que cumplen funciones estratégicas de mediación, pedagogía y organización.
- La comprensión del arte como herramienta de apropiación simbólica que fortalece el arraigo y confronta las lógicas de exclusión urbana.
- El reconocimiento de la participación como una práctica compleja, situada y desigual, que requiere apoyos estables para su continuidad.

Estos aportes permiten afirmar que la resiliencia no puede seguir siendo pensada desde indicadores macro, institucionales o meramente físicos. En contextos como Las Cruces, la resiliencia es una práctica cultural, relacional y política, sostenida por sujetos concretos y redes de afecto, trabajo y memoria.

La relación entre la matriz y el mapa de actores permitió identificar que la capacidad de resistencia del barrio no está dispersa ni generalizada, sino organizada alrededor de nodos específicos de acción colectiva y cultural. Cada uno de estos nodos activa uno o varios indicadores de capital social, creando una red interconectada de prácticas, espacios y personas que sostienen el territorio. Por ejemplo:

- La Junta de Acción Comunal actúa como eje de legitimidad institucional y organizativa.
- Los colectivos como Fusion Crew y Latin Fury sostienen la apropiación simbólica del espacio público mediante el arte.
- La Mesa Local de Hip Hop conecta distintas generaciones y colectivos mediante eventos y pedagogías populares.
- Referentes como Tintín, doña Martha, Carlos, Isabel, entre otros, consolidan la memoria oral como elemento central del arraigo.

Las Cruces se constituye así en una escuela territorial de resiliencia y diseño, desde donde es posible repensar el urbanismo no como técnica de control espacial, sino como práctica situada que articula lo físico con lo simbólico, lo técnico con lo cotidiano, y lo proyectual con lo comunitario. No se trata únicamente de intervenir el espacio físico, sino de reconocer los sistemas de relaciones, afectos, memorias y significados que lo constituyen.

Asumir la resiliencia como principio de diseño implica reconocer que el territorio no es una superficie neutra, sino un entramado complejo de relaciones. Diseñar desde la resiliencia exige mantener las redes vivas del barrio, reforzar los espacios significativos, cocrear equipamientos con las comunidades, y proyectar infraestructuras blandas que potencien la acción social sin sustituirla (Kirby, 2025). En otras palabras, implica transformar los criterios de diseño urbano para que respondan a los valores sociales, simbólicos y culturales que sostienen la vida colectiva.

Entre las limitaciones encontradas en la aplicación de estos indicadores, destacan la dificultad para cuantificar el impacto de las redes sociales, la falta de documentación formal de muchas acciones comunitarias y la subjetividad en la interpretación de los niveles de confianza y apropiación. Además, los procesos de organización comunitaria presentan variaciones temporales y están atravesados por condiciones económicas, conflictos internos y cargas desiguales de trabajo, especialmente en líderes históricos.

A pesar de ello, la matriz permitió generar un análisis profundo del funcionamiento interno del tejido comunitario, reconociendo que la resiliencia no es un atributo dado, sino una construcción cotidiana, sostenida por prácticas colectivas que activan dimensiones relacionales, simbólicas y políticas. El cruce con el mapa de actores refuerza esta comprensión: la resiliencia no se distribuye homogéneamente en el territorio, sino que se concentra en nodos donde confluyen liderazgos, saberes locales, capital simbólico y capacidad organizativa.

Referencias

- Avrami, E. (2019). *Preservation and Social Inclusion*. Columbia University Press.
- Berkes, F., y Ross, H. (2013). Heritage Community Resilience: towards new approaches for urban resilience and sustainability. *City, Territory and Architecture*, 7. Taylor & Francis.
- Bourdieu, P. (2008). *El sentido práctico*. Siglo XXI Editores.
- Dhar, T., y Khirfan, L. (2017). A Multi-Scale and Multi-Dimensional Framework for Enhancing the Resilience of Urban form to Climate Change. *Urban Climate*, 19, 72-91.
- Fabbricatti, K., Boissenin, L., y Citoni, M. (2020). Resiliencia de las comunidades patrimoniales: hacia nuevos enfoques para la resiliencia urbana y la sostenibilidad. *City Territ Archit*, 7. <https://doi.org/10.1186/s40410-020-00126-7>
- Fitzgibbons, J., y Mitchell, C. (2025). Advancing social equity in urban resilience planning: challenges and opportunities. Taylor & Francis Online.
- Fracasso, L., y Ortiz, Y. (2017). Prácticas artísticas como proceso de re- territorialización del barrio Las Cruces, Bogotá. *Arquitectura y Urbanismo Contemporáneo en Centros Históricos* (pp. 84-95). Universidad La Salle.
- Fukuyama, F. (2003). Capital social y desarrollo: la agenda venidera. R. Atria, M. Siles, I. Arriagada, L. Robison y S. Whiteford (comps.). *Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma* (pp. 33-50). CEPAL.
- Godschalk, D. (2003). Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities. *Natural Hazards Review*, 4(3), 136-143. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1527-6988\(2003\)4:3\(136\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1527-6988(2003)4:3(136))
- Gunderson, L., y Holling, C. (2002). *Resilience and Adaptive Cycles*. Island.

- Güngör, M., y Elburz, Z. (2024) What makes a community resilient? A Systematic Review, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 108, 2212-4209. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104552>.
- Harris, E., Franz, A., y O'Hara, S. (2023). Promoción de la equidad social y desarrollo de la resiliencia mediante el diseño inclusivo. *Buildings*, 13 (8), 2081. <https://doi.org/10.3390/buildings13082081>
- Holling, C. (1987). Simplifying the complex: The paradigms of ecological function and structure. *European Journal of Operational Research*, 30(2), 139-146.
- Jabareen, Y. (2013). Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk, *Cities*, 31, 220-229. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2012.05.004>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275112000832>)
- Kirby, N. (2025). Fortalecimiento de la resiliencia comunitaria mediante la participación: una exploración conceptual. *Sociología Ambiental*, 12, 1-16. <https://doi.org/10.1080/23251042.2025.2479666>
- Meerow, S., Newell, J., y Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38-49.
- Mileti, D. (1999). *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Joseph Henry Press.
- Ortiz-Bernal, Y. (2024). El hábitat popular. Lo patrimoniable en el patrimonio cultural. III Encuentro Nacional de la Red de Asentamientos Populares. Emergentes y debates en torno al hábitat popular.
- Puentes, E., Ortiz-Bernal, Y., Betancourt, C., e Hidalgo, A. (2021). Resiliencia urbana y capital social. En Y. Y. Ortiz-Bernal (ed.). *Resiliencia, sostenibilidad e informalidad: conceptos, enfoques y experiencias* (pp. 43-63). Ediciones Unisalle.
- Putnam, R. (1993). *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton University.
- Rodin, J. (2014). *The Resilience Dividend: Being Strong in a World Where Things Go Wrong*. PublicAffairs.
- Vale, L., y Campanella, T. (2005). *The Resilient City: How Modern Cities Recover from Disaster*. Oxford University.
- Walker, B., y Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Island Press.

9. Gestión integral del riesgo en la Agenda Urbana 2025: hacia ciudades resilientes y territorios sostenibles



JOSÉ ANTONIO NABOR DÍAZ*
MARÍA CONCEPCIÓN CHONG GARDUÑO*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.09>

Resumen

En el presente capítulo se analiza la incorporación de la Gestión Integral del Riesgo (GIR) en los procesos de planeación urbana desde un enfoque metodológico, adaptativo e interinstitucional. Retomando marcos internacionales y nacionales como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la Nueva Agenda Urbana, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el marco normativo mexicano en materia de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y gestión integral del riesgo. Se concluye que a partir de los hallazgos obtenidos en el caso de estudio de Tecolutla y del marco teórico-normativo actualizado, se pueden discutir varios ejes clave para comprender los retos estructurales, los avances limitados y las oportunidades transformadoras que enfrentan los municipios mexicanos en esta materia. Uno de los principales hallazgos es la persistencia de una lógica institucional reactiva frente al riesgo. El modelo metodológico propuesto en esta investigación busca precisamente romper esa inercia reactiva y sustituirla por una visión prospectiva, integrada y estructural del riesgo, en sintonía con los principios establecidos en el Marco de Sendai y la Nueva Agenda Urbana.

* Doctorante en Historia y Estudios Regionales en el Instituto de Investigaciones Histórico-Sociales de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9379-463X>; correo electrónico: zs24025555@estudiantes.uv.mx

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

Palabras clave: *Gestión Integral del Riesgo, resiliencia urbana, desarrollo sostenible, planeación territorial, políticas públicas 2025.*

Introducción

Contexto actual y pertinencia del tema

En 2025, la problemática asociada al riesgo de desastres ha adquirido una dimensión crítica a escala mundial. La creciente frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos —inundaciones, sequías prolongadas, huracanes y olas de calor—, ha puesto en jaque la resiliencia de numerosos asentamientos urbanos y rurales, especialmente en regiones vulnerables del sur global. Este escenario ha sido intensificado por la urbanización no planificada, la desigualdad territorial, el debilitamiento de las capacidades institucionales y la débil implementación de marcos internacionales en la escala local (Chávez y Lavel, 2023; ONU-Habitat III, 2017).

En este contexto, la GIR emerge como una estrategia que trasciende lo técnico, constituyéndose en un enfoque transversal para abordar la reducción de desastres, y estructurador del desarrollo urbano sostenible. Su incorporación efectiva en los mecanismos de planificación y ordenamiento territorial implica una ruptura con modelos tradicionales centrados únicamente en infraestructura.

Como lo señala el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, aprobado por la ONU, se establecen como ejes prioritarios la prevención de nuevos riesgos, la disminución de los existentes y el fortalecimiento de la resiliencia social e institucional (UNDRR, 2015, p. 12). Asimismo, tanto el Marco de Sendai como la Nueva Agenda Urbana (ONU-Habitat III, 2017) destacan la urgencia de integrar la gestión del riesgo en todos los niveles de gobernanza y planificación territorial para enfrentar los riesgos y garantizar un hábitat seguro, inclusivo y resiliente (ONU-Habitat III, 2017).

México y la urgencia de una gobernanza territorial resiliente

En el territorio mexicano, los desastres de origen natural han mostrado una tendencia ascendente en recurrencia e impacto. Datos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (Cenapred) revelan que entre 2000 y 2025 se ha registrado una notable intensificación en más de 300 desastres de origen natural con afectaciones humanas, económicas y ambientales significativas. No obstante, las capacidades institucionales para prevenir, mitigar y responder ante estos eventos no han evolucionado al mismo ritmo, lo cual genera una brecha estructural entre el marco legal y su aplicación efectiva como criterio transversal en los instrumentos de planeación territorial.

En México, la incorporación de la resiliencia y la gestión integral del riesgo en la planeación territorial se inscribe en un marco normativo e institucional vinculado con los compromisos internacionales asumidos por el país, entre ellos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Acuerdo de París y el Marco de Sendai. Sin embargo, como lo advierte Nabor (2018), en la práctica municipal mexicana persisten fuertes limitaciones en la adopción de una GIR activa, operativa y participativa dentro de los procesos de planeación, sobre todo en municipios costeros o con alta exposición a fenómenos hidrometeorológicos.

Justificación de la investigación

El abordaje de este capítulo parte del reconocimiento de una realidad contradictoria: mientras los marcos internacionales y nacionales han avanzado hacia una gestión del riesgo integral y preventiva, la planeación urbana local continúa anclada en modelos fragmentados, normativos y reactivos (Wilches-Chaux, 2017; Chávez y Lavell, 2023). Esta desconexión se traduce en territorios cada vez más expuestos y comunidades cada vez más vulnerables, lo que compromete no solo fortalece el cumplimiento de los ODS, sino que garantiza condiciones viables para la sustentabilidad urbana.

En particular, persiste una debilidad estructural: muchos planes municipales carecen de mecanismos eficaces para integrar el análisis de riesgos en su diagnóstico, programación y ejecución, y que el Atlas de Riesgo, en la

mayoría de los casos revisados, no se emplea como herramienta operativa ni dinámica ni vinculante para orientar el uso del suelo, la inversión pública o la gestión ambiental (Nabor, 2018; Cenapred, 2025). En este sentido, la resiliencia urbana no puede depender exclusivamente de la reacción institucional ante el desastre, sino que debe construirse desde la anticipación, la planificación y la participación.

Objetivos y enfoque metodológico

Ante este panorama, este artículo tiene como propósito examinar y proponer un modelo metodológico actualizado para integrar la Gestión Integral del Riesgo en la planeación urbana a nivel municipal, en sintonía con la normativa vigente, los diagnósticos territoriales y las experiencias comparadas. Se plantea que la resiliencia no es un estado final, sino un proceso continuo de adaptación y transformación que debe estructurarse metodológicamente en cada etapa del ciclo de planeación: diagnóstico, formulación, operación institucional y apropiación social.

La investigación parte del estudio de caso del municipio de Tecolutla, Veracruz, como territorio emblemático por su alta exposición a riesgos hidroclicmáticos y por contar con instrumentos de planeación urbana desarrollados en distintas décadas (1998, 2008), que permiten un análisis diacrónico. Además, la experiencia local se contrasta con avances recientes en otros territorios de América Latina (Colombia, Chile) donde se plantea una convergencia conceptual entre ordenamiento territorial y desarrollo urbano, bajo criterios de gobernanza multinivel e intersectorialidad.

Marco teórico-conceptual actualizado

De la gestión de desastres a la Gestión Integral del Riesgo (GIR)

Tradicionalmente, la atención al riesgo de desastres estuvo centrada en la respuesta post-evento, bajo un modelo reactivo denominado “gestión de desastres”. Este enfoque, centrado en la emergencia, fue ampliamente superado en el plano internacional a partir del marco conceptual parte del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990-1999), así como de los aprendizajes acumulados desde el Marco de Hyogo hasta el de Sendai.

El enfoque actual se denomina GIR y supone una concepción amplia, intersectorial y anticipatoria, que implica un ciclo articulado que abarca prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y reconstrucción, entendido como proceso continuo. La GIR no se limita a una serie de medidas técnicas, sino que implica un proceso social, político y territorial para enfrentar las causas estructurales de la vulnerabilidad (Chávez y Lavell, 2023); (UNISDR, 2015).

Según Wilches-Chaux (2001, 2007, 2008, 2017), la GIR se entiende como un sistema de decisiones colectivas orientadas a la construcción de resiliencia desde una perspectiva social. Este planteamiento ha sido adoptado por múltiples países en América Latina como base para políticas públicas integradas que vinculan desarrollo territorial, justicia ambiental y resiliencia comunitaria.

Estructura conceptual de la GIR

La GIR se estructura en tres dimensiones operativas que corresponden a distintos momentos del ciclo de riesgo (Rubiano y Ramírez, 2009b):

- **Gestión prospectiva:** se orienta a la prevención de nuevos riesgos, especialmente mediante herramientas de planeación territorial, el control de usos del suelo y la regulación de inversiones públicas y privadas.
- **Gestión correctiva:** busca intervenir en los riesgos ya existentes, mediante acciones de reubicación, reforzamiento de infraestructuras, y mejora de condiciones habitacionales.

- **Gestión reactiva:** incluye la preparación para emergencias, sistemas de alerta temprana, evacuación y atención humanitaria postevento.

Estas dimensiones deben actuar de forma complementaria dentro de un sistema de planeación urbana, considerando las condiciones ecológicas, económicas, sociales e institucionales del territorio.

Riesgo, amenaza y vulnerabilidad: conceptos clave

La teoría contemporánea del riesgo, como se desarrolla en los estudios de Lavell (2005, 2023) y Maskrey (1993, 2011), distingue el concepto de riesgo como resultado de la interacción entre amenazas múltiples (naturales, tecnológicas, humanas) y vulnerabilidades sociales, físicas e institucionales.

La UNDRR (2015) define el riesgo de desastre como una función compuesta de exposición, amenaza y vulnerabilidad:

La definición del riesgo de desastres refleja el concepto de desastres como resultado de diversas condiciones del riesgo que están presentes de forma continua. El riesgo de desastres abarca diferentes tipos de pérdidas posibles que con frecuencia son difíciles de cuantificar. No obstante, con el conocimiento sobre las amenazas imperantes y los patrones de la población y del desarrollo socioeconómico, se pueden evaluar y desarrollar mapas del riesgo de desastres, al menos en términos generales [UNISDR, 2009, p. 30].

La vulnerabilidad, por su parte, se entiende como:

Existen diversos aspectos de la vulnerabilidad que surgen de varios factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Entre los ejemplos se incluyen el diseño inadecuado y la construcción deficiente de los edificios, la protección inadecuada de los bienes, la falta de información y de concientización pública, un reconocimiento oficial limitado del riesgo y de las medidas de preparación y la desatención a una gestión ambiental sensata o prudente. La vulnerabilidad varía considerablemente dentro de una comunidad y en el transcurso del tiempo. Esta definición identifica la vulnerabilidad como una

característica de los elementos de interés (comunidad, sistema o bien) que es independiente de su exposición. Sin embargo, en su acepción común, con frecuencia esta palabra se utiliza más ampliamente para también incluir el grado de exposición de esos elementos [UNISDR, 2009, pp. 34-35].

El riesgo es, por tanto, construido socialmente, y no únicamente derivado de la presencia de fenómenos naturales. Esta perspectiva es esencial para comprender que la reducción del riesgo requiere transformar las condiciones de desigualdad, exclusión y debilidad institucional, especialmente en ciudades intermedias y territorios periféricos.

La resiliencia urbana como objetivo estratégico

La noción de resiliencia, clave en el desarrollo urbano sustentable, alude a la capacidad de los sistemas urbanos para anticiparse, resistir y recuperarse ante eventos adversos (Meerow et al., 2016).

El Marco de Sendai promueve explícitamente la construcción de comunidades resilientes como un eje de acción global. En este sentido, la Nueva Agenda Urbana (ONU-Habitat III, 2017) establece que el desarrollo urbano debe contribuir a reducir el riesgo, proteger la vida y construir ciudades adaptadas al cambio climático.

En este marco, la resiliencia no puede ser entendida como una capacidad exclusivamente técnica, sino como un proceso multidimensional que involucra la gobernanza, la justicia espacial, la memoria colectiva, la infraestructura verde, la equidad de género y el fortalecimiento comunitario (Bahadur et al., 2010).

Enfoques recientes: ODS y gobernanza del riesgo

Desde 2015, los ODS promueven la integración del riesgo en la planificación territorial; destacan el ODS 11 (ciudades resilientes) y el ODS 13 (acción climática), que establecen metas explícitas sobre resiliencia urbana, adaptación y planificación integrada.

En México, la articulación de la GIR con la planeación urbana requiere fortalecer la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y su incorporación transversal en los instrumentos de ordenamiento territorial. Desde esta perspectiva, la construcción de resiliencia urbana demanda:

- Integración multiescalar (nación-estado-municipio)
- Modelos de planeación urbana resiliente
- Capacidades institucionales, redes de información y participación ciudadana
- Indicadores para medir la resiliencia territorial.

En 2022, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano ha subrayado la urgencia de adecuar los programas municipales a estos principios. Esta propuesta se complementa con otras iniciativas en América Latina, como los Planificadores de Resiliencia Urbana de Colombia, el Plan Maestro de Reconstrucción Participativa en Chile post-2010, y la estrategia “Ciudades Resilientes” del programa MCR2030 (Making Cities Resilient).

Hacia una nueva cultura territorial del riesgo

A partir de lo anterior, puede afirmarse que el desafío actual ya no es conceptual, sino metodológico e institucional. Es decir, se requiere pasar del discurso de la resiliencia a sistemas de planeación concretos, que articulen:

- Instrumentos legales coherentes con los marcos internacionales.
- Presupuestos programáticos orientados a la prevención.
- Atlas de riesgo como herramientas dinámicas.
- Participación comunitaria en la construcción de escenarios futuros.

Como sostiene Wilches-Chaux (2001, 2007, 2008, 2017), no se trata solo de reducir el riesgo, sino de transformar las bases estructurales que lo producen: injusticia social, urbanización caótica, y fragmentación institucional. Esto implica construir una nueva cultura del riesgo basada en el conocimiento, la equidad y la corresponsabilidad entre gobiernos y ciudadanía.

Metodología

Enfoque general de la investigación

Este capítulo adopta un enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas y cualitativas para un análisis más completo del fenómeno urbano, sustentado en el paradigma de la complejidad territorial y en la necesidad de integrar la dimensión técnica con la dimensión social del riesgo. En línea con lo planteado por Morin (2005), el territorio y el riesgo no pueden ser comprendidos como sistemas lineales, sino como entrelazamientos dinámicos de variables de distinta naturaleza: geofísicas, ecológicas, sociales y económicas, entre otras.

El propósito central del análisis es valorar el grado de incorporación de la Gestión Integral del Riesgo en los procesos actuales de planificación urbana local, bajo un marco metodológico que articule estrategias normativas, análisis territorial, percepción social y sistemas de información.

Este enfoque se alinea con los lineamientos de investigación territorial propuestos por autores como Boisier (2004) y Haesbaert (2011), quienes sostienen que toda lectura del territorio requiere métodos multiescales, interdisciplinarios y participativos.

Diseño metodológico

a) Tipo y nivel de análisis. Corresponde al ámbito municipal, con énfasis en la gestión territorial urbana. Se trata de una investigación exploratoria y descriptiva, orientada a identificar patrones y brechas en la aplicación de políticas de riesgo:

- Análisis documental-normativo (planificación y legislación urbana)
- Estudio de caso territorial (Tecolutla, Veracruz).
- La fase de campo incluyó encuestas estructuradas y entrevistas semiestructuradas a actores clave.
- Se empleó un análisis multivariado que integró datos cuantitativos y geoespaciales para construir tipologías de riesgo urbano.

b) Unidad de análisis. Se tomaron como unidades de análisis a las zonas de alta vulnerabilidad ante riesgos hidrolimáticos en el municipio costero de Tecolutla, Veracruz, específicamente en cuatro áreas geoestadísticas básicas (AGEB) seleccionadas por su exposición histórica a inundaciones fluviales, lluvias intensas y cercanía con cuerpos de agua.

c) Criterios de selección del estudio de caso:

- Alta exposición a fenómenos hidrometeorológicos (huracanes, inundaciones).
- Existencia de instrumentos de planeación urbana previos (1998 y 2008).
- Disponibilidad de información estadística, cartográfica y normativa.
- Posibilidad de realizar trabajo de campo y análisis longitudinal.

Técnicas e instrumentos de investigación

a) Revisión documental y normativa. Se examinaron los siguientes instrumentos normativos y programáticos:

- Los Programas Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU) en sus versiones 1998, 2008 y actualizaciones recientes.
- El Atlas de Riesgo del estado de Veracruz y mapas de trayectoria ciclónica (Cenapred, 2025).
- La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016) como marco jurídico rector.
- Las guías metodológicas nacionales e internacionales relacionados con la gestión integral del riesgo, la resiliencia urbana y el ordenamiento territorial.

b) Encuesta estructurada. Se diseñó una encuesta con enfoque en variables sociodemográficas y niveles de gestión del riesgo (prospectiva, correctiva, reactiva), adaptada de la Escala de Evaluación de Rubiano y Ramírez (2009).

Variables principales:

- Percepción del riesgo
- Participación ciudadana en la planeación
- Acceso a información del Atlas de Riesgo
- Evaluación de políticas públicas locales

La muestra se calculó en 168 personas, distribuidas de manera probabilística y estratificada en cuatro AGEB:

- 3015800010276
- 3015800010261
- 3015800010115
- 3015800010100

Diseño de muestreo:

- Probabilístico, bietápico y por conglomerados.
- Estratificación geográfica basada en cercanía al río Tecolutla, zonas de marisma y litoral costero.

c) Técnicas cualitativas complementarias:

- Entrevistas semiestructuradas con actores clave (autoridades municipales, líderes comunitarios, técnicos de protección civil).
- Cartografía participativa (identificación de zonas críticas desde la experiencia comunitaria).
- Bitácora de campo para observación directa en temporadas de lluvia (julio-septiembre de 2023).

Técnicas de análisis de datos

a) Análisis estadístico:

- Procesamiento de encuestas mediante software SPSS® y Excel.

- Cruces de variables y análisis de correlaciones entre percepción social del riesgo, condición socioeconómica y participación.
- Cálculo de frecuencias absolutas, medidas de tendencia central y dispersión.

b) Análisis espacial:

- Georreferenciación de resultados con QGIS.
- Superposición con capas de riesgo (inundaciones, ciclones, fallas geológicas).
- Mapas temáticos de percepción, vulnerabilidad y acceso a servicios.

c) Análisis normativo y de política pública:

- Los resultados muestran un bajo nivel de integración de la GIR en los planes municipales vigentes.
- Identificación de vacíos normativos, contradicciones institucionales y oportunidades de mejora.
- Contraste con los principios del Marco de Sendai y la Nueva Agenda Urbana.

Criterios éticos y de validez

- Se obtuvo consentimiento informado de las personas encuestadas.
- La información fue anonimizada y procesada únicamente con fines académicos.
- La investigación fue guiada por criterios de validez metodológica, triangulación de fuentes y rigurosidad analítica, según lo propuesto por Flick (2018) y Hernández-Sampieri y Mendoza (2020).

Justificación metodológica

El enfoque mixto y multiescalar responde a una comprensión aún limitada de la complejidad inherente a la relación entre desarrollo urbano y riesgo

en contextos de alta vulnerabilidad, donde los procesos institucionales, comunitarios y ecológicos interactúan de manera no lineal.

Tal como lo plantea Haesbaert (2011), “el territorio no puede concebirse únicamente como soporte físico, sino como escenario de disputa, poder y vulnerabilidad”, por lo que una aproximación exclusivamente técnica sería insuficiente. Se requiere una lectura territorial situada, con herramientas de análisis social, cartográfico y político-institucional.

Resultados relevantes

Diagnóstico territorial y vulnerabilidad estructural

El municipio de Tecolutla, Veracruz, ubicado en una región de alta exposición hidroclimática del golfo de México, presenta condiciones territoriales críticas que incrementan su vulnerabilidad ante desastres. El análisis multiescalar del territorio —a partir de imágenes satelitales, cartografía oficial y trabajo de campo— confirma que una porción significativa de la cabecera municipal se encuentra asentada en zonas bajas, con suelos aluviales, marismas costeras y escasa pendiente, lo que propicia acumulación pluvial y anegamientos cíclicos (Cenapred, 2025).

Durante las últimas dos décadas, el municipio ha sido afectado recurrentemente por ciclones tropicales, inundaciones costeras y lluvias torrenciales, como en los casos de los huracanes Karl, en 2010, Franklin, en 2017, Grace, en 2021 y lluvias torrenciales de 2023. Sin embargo, la revisión de los programas municipales —como el de 1998— muestra un enfoque obsoleto que no contempla criterios de riesgo en la delimitación del uso de suelo ni en la expansión urbana propuesta (Nabor, 2018).

Débil incorporación de la GIR como eje transversal en la planeación urbana local

El análisis institucional revela una falta de articulación entre niveles de gobierno y entre políticas sectoriales, no contiene una sección metodológica

dedicada al riesgo de desastres, ni propone acciones específicas para reducir la vulnerabilidad territorial. Aunque el Atlas Estatal de Riesgos incluye capas temáticas sobre amenaza por inundación, trayectoria ciclónica y zonas de escurrimiento, estos insumos no se articulan con los planes de ordenamiento urbano local, y no se utilizan como herramientas dinámicas de gestión (Cenapred, 2025).

Este hallazgo se alinea con lo señalado por Chávez y Lavell (2023), quienes advierten que la mayoría de los municipios en América Latina continúan operando con lógicas normativas fragmentadas y reactivas, que no integran la GIR como estrategia preventiva ni como eje transversal de la planeación del desarrollo.

Percepción social del riesgo y condiciones de vida

La encuesta aplicada a 168 habitantes en zonas vulnerables reveló resultados relevantes en cuanto a percepción del riesgo, preparación comunitaria y participación ciudadana:

El 68.4% de los encuestados reconocen que viven en zona de riesgo, pero solo el 23.1% afirma haber recibido información clara sobre cómo actuar ante un evento extremo.

Más del 71% desconoce la existencia del Atlas de Riesgos municipal o estatal, y el 88% no ha participado nunca en simulacros comunitarios o actividades de capacitación.

El 62% de los hogares encuestados presentan condiciones precarias, con viviendas autoconstruidas, sin elevación de nivel del piso y con materiales de alta vulnerabilidad (lamina, madera, sin cimientos adecuados).

Estos datos confirman lo planteado por UNDRR (2015) y Wilches-Chaux (2017): la percepción individual del riesgo no es suficiente para generar acción si no existen canales institucionales, comunicación efectiva y organización comunitaria sostenida.

Participación ciudadana y gobernanza local

Uno de los hallazgos centrales fue la débil vinculación entre sociedad civil y autoridades locales en temas de riesgo, ya que apenas el 12% de los encuestados pudo identificar a los funcionarios responsables de protección civil; no existen comités locales de riesgo debidamente formalizados ni actualizados, y las sesiones del Cabildo sobre desarrollo urbano y ordenamiento territorial no incluyen de forma sistemática mecanismos de consulta o deliberación ciudadana.

Esta desconexión se refleja también en la falta de claridad sobre el marco jurídico que sustenta la planificación local, con la creación de Consejos Municipales como órganos consultivos multisectoriales para garantizar una gobernanza participativa del riesgo. La ausencia de estos espacios evidencia la debilidad institucional y la limitada implementación local del marco normativo nacional.

Tabla 9.1.

Criterio	PDU 1998	PDU 2008	Criterios actuales de planificación resiliente(recomendación)
Diagnóstico de amenazas naturales	✗	✗	✓
Identificación de zonas de riesgo	✗	△	✓
Inclusión del Atlas de Riesgos	✗	✗	✓
Zonificación con criterios de resiliencia	✗	✗	✓
Propuestas de mitigación y adaptación	✗	✗	✓
Participación comunitaria	✗	△	✓

✗ = Ausente | △ = Débil o implícita | ✓ = Recomendada/Presente.
Fuente: elaboración propia con base en los marcos normativos y conceptuales analizados.

Evaluación de los instrumentos de planeación urbana

A partir de una matriz de evaluación comparativa, se valoraron tanto los programas municipales de 1998 como de 2008 en función de los siguientes ejes:

Los programas revisados no cumplen con los estándares actuales de planificación urbana resiliente, ni integran acciones de prevención, mitigación o recuperación postdesastre. Tampoco vinculan el uso del suelo con escenarios

de riesgo multiamenaza, lo que constituye una grave omisión desde un enfoque de gobernanza urbana basada en la gestión colaborativa del riesgo.

Brechas y oportunidades identificadas

A partir del análisis cuantitativo, cualitativo y normativo, se identifican las siguientes brechas estructurales:

1. Desvinculación entre planeación urbana y análisis de riesgo.
2. Falta de capacidades técnicas locales para actualizar y aplicar los instrumentos de gestión territorial con enfoque preventivo.
3. Escasa apropiación social del concepto de resiliencia y nula institucionalización de procesos participativos.
4. Subutilización del Atlas de Riesgos como insumo para decisiones estratégicas.

Sin embargo, también se identifican oportunidades relevantes:

- La existencia de marcos normativos, instrumentos de gestión territorial y referentes internacionales que pueden orientar la incorporación de la GIR y la resiliencia en la planeación municipal.
- Avances tecnológicos en cartografía, análisis de datos e interoperabilidad institucional.
- Apertura comunitaria a procesos de formación, participación y vigilancia social si existen canales efectivos.

Propuesta de Modelo Metodológico 2025

Justificación del modelo propuesto

El municipio de Tecolutla, Veracruz, fue elegido como caso de estudio por su alta exposición a fenómenos hidrometeorológicos; el análisis de los marcos normativos actuales y las buenas prácticas internacionales revelan la

urgencia de reestructurar la planeación urbana municipal en clave de resiliencia. La gestión del riesgo no puede ser un componente accesorio ni un apéndice técnico dentro de los programas de desarrollo urbano, sino que se articula en cuatro fases: diagnóstico, formulación, implementación y evaluación participativa.

En consonancia con los principios referentes globales como el Marco de Sendai y la Nueva Agenda Urbana, se propone un modelo metodológico integral, escalable y aplicable al contexto municipal mexicano, que permita insertar de manera transversal la Gestión Integral del Riesgo en la planeación urbana.

Este modelo metodológico no parte desde cero: articula elementos normativos vigentes, herramientas técnicas disponibles (como el Atlas de Riesgo), metodologías participativas y una perspectiva de gobernanza colaborativa del territorio (Chávez y Lavell, 2023; Wilches-Chaux, 2017).

Estructura del modelo: cuatro fases clave

El modelo metodológico propuesto para 2025 se organiza en cuatro fases secuenciales, interrelacionadas y retroalimentadas:

Fase 1: Diagnóstico integrado y territorializado del riesgo

Objetivo: identificar de forma precisa y situada los factores de riesgo existentes y potenciales en el territorio urbano, combinando herramientas técnicas, sociales y cartográficas.

Componentes:

- Análisis multiescalar de amenazas (hidrometeorológicas, antrópicas y tecnológicas).
- Identificación de condiciones de vulnerabilidad física, social, ambiental e institucional.
- Incluye el uso activo de Atlas estatales de riesgo y la elaboración de cartografía municipal específica.
- Cartografía participativa con la comunidad.

- Evaluación de capacidades locales de respuesta (actores, infraestructura, protocolos).

Herramientas:

- Sistemas de Información Geográfica (SIG).
- Indicadores de resiliencia (Rubiano y Ramírez, 2009).
- Matrices de vulnerabilidad y exposición.
- Entrevistas, encuestas y talleres comunitarios.

Fundamento: según Lavell (2005), “no se puede gestionar lo que no se conoce; el diagnóstico del riesgo es una condición previa a cualquier estrategia de intervención”.

Fase 2: Formulación estratégica resiliente

Objetivo: incorporar los resultados del diagnóstico de riesgo en la planificación urbana mediante objetivos, metas y lineamientos concretos.

Componentes:

- Redefinición de la zonificación urbana con criterios de seguridad y sostenibilidad.
- Incorporación de zonas no aptas para urbanización por riesgo estructural.
- Diseño de proyectos de mitigación y adaptación (drenaje, reubicación, infraestructura verde).
- Priorización de inversiones públicas en función del riesgo.
- Inserción de medidas de protección en normativas de construcción, uso del suelo y servicios.

Instrumentos:

- Programas Municipales de Desarrollo Urbano con un enfoque de resiliencia y adaptación.
- Reglamentos de construcción para adaptarlos a escenarios de riesgo futuro (ONU-Habitat III, 2017).

- Manuales de diseño urbano sensible al riesgo.

Fundamento: como mencionan las metodologías desarrolladas con organismos globales, “la planeación estratégica resiliente debe anticipar escenarios y reducir la exposición futura, no solo administrar el presente”.

Fase 3: Gobernanza local y apropiación social

Objetivo: establecer mecanismos de gobernanza y participación comunitaria que permitan una gestión corresponsable, inclusiva y sostenida del riesgo.

Componentes:

- Creación o fortalecimiento de Consejos Municipales de Resiliencia, como órganos colegiados multisectoriales.
- Formación de Comités Comunitarios de Gestión del Riesgo, como espacios de participación social.
- Programas permanentes de educación y comunicación del riesgo en comunidades urbanas.
- Promoción de presupuestos participativos con enfoque preventivo.
- Protocolos locales de emergencia codiseñados con la comunidad.

Fundamento: la gobernanza del riesgo no puede imponerse desde arriba; requiere legitimidad social, transparencia institucional y procesos pedagógicos de largo plazo (Wilches-Chaux, 2017; Bahadur et al., 2010).

Fase 4: Monitoreo, evaluación y mejora continua

Objetivo: implementar un sistema de evaluación periódica de los instrumentos de planeación urbana con base en indicadores de reducción de riesgo y fortalecimiento de capacidades adaptativas.

Componentes:

- Diseño de un sistema municipal de monitoreo de resiliencia urbana, con indicadores de riesgo, capacidades institucionales y percepción comunitaria.
- Evaluación de cumplimiento de metas de reducción de riesgo.
- Auditorías técnicas de las inversiones en infraestructura.

- Retroalimentación normativa: ajustes periódicos al PMDU, Atlas y reglamentos.

Instrumentos sugeridos:

- Matriz de seguimiento basada en los indicadores del Marco de Sendai y los ODS.
- Informes municipales de resiliencia.
- Sistemas de alerta temprana como base para la evaluación preventiva.

Fundamento: como establece el Marco de Sendai (UNISDR, 2015), “la rendición de cuentas y la evaluación de impacto son *esenciales* para asegurar la eficacia de las políticas de reducción del riesgo”.

Innovaciones y fortalezas del modelo

Este modelo metodológico introduce tres innovaciones clave frente a enfoques tradicionales:

1. Multiescalaridad real: permite su aplicación tanto en microterritorios urbanos como en regiones metropolitanas o costeras.
2. Enfoque adaptativo: el modelo asume el riesgo como fenómeno dinámico, por lo que incorpora ajustes continuos, según nuevas amenazas o aprendizajes.
3. Articulación normativa-operativa: vincula diagnósticos técnicos con procesos de planeación, presupuesto y gobernanza.

Su fortaleza principal radica en su compatibilidad con el marco jurídico mexicano vigente: la Ley de Planeación (1983), la Ley General de Protección Civil (2012), la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988), la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, los lineamientos técnicos obligatorios (normatividad de Sedatu-NOM-006-Sedatu-2024-) y su viabilidad institucional en

municipios con capacidades limitadas, gracias al uso de tecnologías abiertas, participación comunitaria y progresividad normativa.

Condiciones necesarias para su implementación

Para la operativización de este modelo metodológico en municipios como Tecolutla, se requiere:

- Voluntad política local y respaldo del Cabildo.
- Fortalecimiento técnico-institucional del área de planeación urbana y protección civil.
- Alianzas intersectoriales, incluyendo universidades, organizaciones sociales y cooperación internacional.
- Disponibilidad presupuestaria multianual y acceso a fondos federales o internacionales para proyectos piloto.
- Legitimidad social, derivada de procesos participativos abiertos y sostenidos.

Discusión

La integración efectiva de la GIR en la planeación urbana local no es un ejercicio técnico aislado, sino un proceso profundamente político, institucional y cultural. A partir de los hallazgos obtenidos en el caso de estudio de Tecolutla y del marco teórico-normativo actualizado, se pueden discutir varios ejes clave para comprender los retos estructurales, los avances limitados y las oportunidades transformadoras que enfrentan los municipios mexicanos en esta materia.

De la lógica reactiva a una cultura de prevención estructural

Uno de los principales hallazgos es la persistencia de una lógica institucional reactiva frente al riesgo. Tal como señala García (2005), muchos gobiernos

municipales continúan entendiendo el desastre como un evento impredecible y extraordinario, y no como una construcción social relacionada con condiciones estructurales de vulnerabilidad, pobreza y desorden urbano.

Esta visión limitada se traduce en la subordinación de la GIR a las áreas de protección civil, la ausencia de presupuestos preventivos y la fragmentación entre planeación del desarrollo y estrategias de reducción del riesgo (Chávez y Lavell, 2023). El riesgo se percibe como algo que se gestiona “después del desastre”, no como un insumo anticipado de la planificación.

El modelo metodológico propuesto en esta investigación busca precisamente romper esa inercia reactiva y sustituirla por una visión prospectiva, integrada y estructural del riesgo, en sintonía con los principios establecidos en el Marco de Sendai y la Nueva Agenda Urbana.

Vacíos entre normatividad nacional y capacidades locales

Otro punto crítico identificado es la brecha entre los marcos normativos avanzados a nivel federal y la limitada capacidad de implementación a nivel municipal. Mientras documentos como la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2016) promueven la incorporación de la resiliencia en los instrumentos de planeación, en la práctica los municipios carecen de:

- Personal técnico capacitado.
- Infraestructura tecnológica.
- Presupuesto etiquetado.
- Asistencia federal continua.

Este desfase ha sido documentado también por Rubiano y Ramírez (2009) y por estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD)(2013) sobre gobernanza del riesgo en México, donde se observa una alta dependencia de fondos federales y una baja autonomía institucional para operar planes de reducción del riesgo desde lo local.

Por ello, el modelo propuesto enfatiza no solo la integración metodológica, sino también la necesidad de desarrollar capacidades locales, formar

redes intermunicipales y establecer alianzas universidad-sociedad-gobierno que puedan sustentar estos procesos en el tiempo.

Participación ciudadana: del discurso a la praxis

A pesar de que la participación social ha sido enarbolada como principio rector en casi todos los documentos internacionales sobre resiliencia urbana (UNISDR, 2015; ONU-Habitat III, 2017), en la práctica su implementación ha sido marginal o meramente formal en muchos contextos locales.

Los resultados de la encuesta en Tecolutla confirman lo advertido por Wilches-Chaux (2001, 2007, 2008, 2017): la ciudadanía no solo desconoce sus derechos y responsabilidades frente al riesgo, sino que muchas veces no cuenta con canales reales de involucramiento en las decisiones urbanas.

La propuesta de crear Consejos Municipales de Resiliencia y Comités Comunitarios de Gestión del Riesgo no debe quedarse en el plano normativo. Es indispensable dotar estos espacios de legitimidad, poder de propuesta, recursos logísticos y procesos pedagógicos que construyan una verdadera apropiación social del riesgo. Solo así se puede pasar de una democracia representativa formal a una gobernanza corresponsable del territorio.

Riesgo urbano, justicia territorial y derecho a la ciudad

Desde una lectura crítica, se requiere avanzar hacia modelos de planificación adaptativa y participativa, el riesgo no puede abordarse únicamente como una variable técnica. Debe entenderse como una dimensión del conflicto social y territorial que revela desigualdades históricas en el acceso al suelo, a los servicios y a las decisiones de planeación estratégica (Harvey, 2013; Anguelovski et al., 2016).

En este sentido, los patrones de urbanización en zonas de riesgo no son resultado del azar, sino de decisiones políticas, exclusión económica y ausencia de planificación con justicia espacial. La resiliencia, por tanto, no puede desvincularse de garantizar el derecho a una ciudad segura, resiliente y equitativa (Lefebvre, 1978; ONU-Habitat III, 2017).

La propuesta metodológica aquí presentada asume esta dimensión ética y política, incorporando la equidad territorial como criterio de priorización, la participación activa de grupos vulnerables y la responsabilidad del Estado de crear condiciones estructurales que aseguren entornos urbanos seguros y sostenibles.

Limitaciones del estudio y desafíos a futuro

Esta investigación reconoce varias limitaciones:

- El estudio de caso se centró en un solo municipio costero (Tecolutla), por lo que las conclusiones deben contextualizarse antes de su extrapolación a otros territorios.
- Aunque se incorporaron elementos participativos, la capacidad de influencia real de los habitantes en las políticas públicas sigue siendo restringida.
- La propuesta metodológica aún no ha sido implementada en su totalidad, por lo que se requiere un pilotaje y monitoreo longitudinal para evaluar su eficacia real.

No obstante, estos límites también abren el camino hacia nuevos campos de trabajo:

- Desarrollar observatorios de resiliencia urbana a nivel regional.
- Promover experiencias de planificación colaborativa multiactor.
- Diseñar metodologías que integren el análisis de riesgo climático y la planificación territorial prospectiva de forma permanente en los instrumentos de planeación.

Conclusiones

La Gestión Integral del Riesgo debe analizarse desde una lógica sistémica, territorial y multidimensional, vinculada al desarrollo urbano municipal,

permite replantear las formas en que concebimos y operamos la planeación del espacio en contextos altamente vulnerables. La experiencia de Tecolutla, Veracruz, revela con claridad los límites de los enfoques fragmentarios, reactivos y tecnocráticos que aún dominan la cultura institucional en muchos municipios del país, a pesar del avance de los marcos normativos internacionales y nacionales.

La GIR como eje estructurador de la planificación urbana local

Una de las principales conclusiones de este capítulo es que la GIR no puede ser un componente accesorio dentro de la planeación urbana, sino que debe convertirse en su eje articulador transversal. Esta postura se fundamenta tanto en el Marco de Sendai como en los marcos normativos nacionales y estatales que demandan una integración sistémica del riesgo en todos los niveles de planeación.

En ese sentido, toda política urbana debe construirse desde el reconocimiento del riesgo como construcción social y como horizonte ético, más allá de los enfoques ingenieriles tradicionales centrados únicamente en las amenazas físicas (Chávez y Lavell, 2023; Wilches-Chaux, 2017).

De la normativa a la operatividad: desafíos estructurales

Si bien México ha avanzado en la construcción de institucionales para la resiliencia urbana, aún persisten amplias brechas entre lo normativo y lo operativo, especialmente en los municipios con menor capacidad institucional. Como demuestra este capítulo, la voluntad política, la capacitación técnica, la participación comunitaria y el financiamiento sostenido son condiciones necesarias para hacer realidad la GIR a nivel local (OECD, 2013; Rubiano y Ramírez, 2009b).

El caso de Tecolutla confirma la necesidad de adaptar los instrumentos federales a las realidades locales a través de modelos flexibles, progresivos y contextualizados. La propuesta metodológica 2025 presentada en esta investigación es una contribución en esa dirección.

Gobernanza territorial y apropiación social del riesgo

Otra conclusión central es la importancia de avanzar hacia una gobernanza territorial inclusiva, donde los ciudadanos no solo sean informados, sino protagonistas del diseño, implementación y evaluación de políticas de resiliencia. Esto implica superar el modelo tradicional de protección civil y transitar hacia una gestión democrática y colaborativa del territorio, tal como lo proponen Wilches-Chaux (2017) y Bahadur et al. (2010).

La experiencia internacional muestra que las ciudades resilientes no se construyen desde arriba, sino desde redes sociales vivas, procesos de educación popular y estructuras de corresponsabilidad entre actores gubernamentales, académicos, comunitarios y privados (ONU-Habitat III, 2017; Chávez y Lavell, 2023).

Propuesta metodológica replicable y escalable

La propuesta metodológica 2025 desarrollada en este capítulo ofrece una herramienta viable, operativa y replicable para otros municipios del país que enfrentan condiciones de riesgo similares. Su diseño se basa en cuatro fases integradas —diagnóstico, planificación estratégica, gobernanza y evaluación— que responden a estándares internacionales, pero se adaptan a la realidad de los municipios mexicanos.

El modelo está pensado como una guía flexible, no como una receta fija, y puede servir como base para:

- Capacitación de personal municipal
- Reformulación de programas urbanos y planes de desarrollo
- Articulación interinstitucional
- Diseño de políticas públicas de alcance regional

Su implementación dependerá, sin embargo, de la capacidad para construir alianzas intersectoriales sólidas, asegurar recursos y sostener el proceso más allá de los ciclos políticos

Implicaciones éticas y futuras líneas de investigación

Por último, este capítulo invita a reconocer que el riesgo no es únicamente una problemática técnica, sino también un tema de justicia social y de derecho a la ciudad. La localización del riesgo en territorios periféricos, informales y excluidos habla de una estructura urbana desigual que reproduce la vulnerabilidad (Harvey, 2013; Anguelovski et al., 2016). Por ello, cualquier propuesta de resiliencia debe incluir necesariamente criterios de equidad, inclusión y reparación territorial.

Entre las líneas futuras de trabajo se proponen:

- Evaluar la implementación del modelo en otros municipios costeros y urbanos del golfo de México.
- Vincular la GIR con prospectiva climática y ordenamiento ecológico del territorio
- Desarrollar sistemas de indicadores participativos para evaluar avances en resiliencia urbana
- Analizar comparativamente los avances en la GIR en otros países latinoamericanos con estructuras administrativas similares.

Referencias

- Anguelovski, I., Shi, L., Chu, E., Gallagher, D., Goh, K., Lamb, Z., Reeve, K., y Teicher, H. (2016). Equity Impacts of Urban Land Use Planning for Climate Adaptation: Critical Perspectives from the Global North and South. *Journal of Planning Education and Research*, 36(3), 333-348.
- Bahadur, A., Ibrahim, M., y Tanner, T. (2010). *The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters*. Institute of Development Studies at the University of Sussex.
- Boisier, S. (2004). Desarrollo territorial y descentralización. El desarrollo en el lugar y en las manos de la gente. *Eure*, XXX(90), 27-40.
- Cenapred. (2025). Atlas Nacional de Riesgos. Secretaría de Gobernación.
- Chávez, E., y Lavell, A. (2023). *Miradas sobre la desigualdad, el riesgo y la resiliencia en tres ciudades de América Latina*. Flacso.
- Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa*. Ediciones Morata.
- García, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos. Revista de Antropología Social*, (19), 11-24.

- Haesbaert, R. (2011). *El mito de la desterritorialización: del fin de los territorios a la multi-territorialidad*. Siglo XXI Editores.
- Harvey, D. (2013). *Ciudades Rebeldes. Del derecho a la ciudad a la revolución urbana*. Ediciones Akal.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Lavell, A. (2005). Los conceptos, estudios y prácticas en torno al tema de los riesgos y desastres en América Latina: evolución y cambio, 1980-2004: el rol de la red, sus miembros y sus instituciones de apoyo. *La gobernabilidad en América Latina. Balance reciente y tendencias a futuro*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales de América Latina y el Caribe de la red del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.
- Lefebvre, H. (1978). *El derecho a la ciudad*. Ediciones Península.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (1988, 28 de enero). *Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2025.
- Ley General de Asentamientos Humanos. (1993, 21 de julio). *Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada en el DOF el 24 de enero de 2014.
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. (2016, 28 de noviembre). *Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada en el DOF el 1 de abril de 2024.
- Ley General de Protección Civil. (2012, 6 de junio). *Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada en el DOF el 21 de diciembre de 2023.
- Ley de Planeación. (1983, 5 de enero). *Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada en el DOF el 8 de mayo de 2023.
- Maskrey, A. (2011). *Revisiting community-based disaster risk management*. Reducing Disaster Risks. Progress and challenges in the caribbean región. Earthscan.
- Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. La Red.
- Meerow, S., Newell, J., y Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38-49.
- Morin, E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Nabor, J. (2018). *La incorporación de la gestión integral del riesgo en el procedimiento de planeación del desarrollo urbano*. Universidad Veracruzana.
- OECD. (2013). *Review of Mexico's National System for Civil Protection. Key findings and Recommendations*. Des politiques meilleures pour une vie meilleure. OCDE Publishing.
- ONU-Habitat III. (2017). Nueva Agenda Urbana. Naciones Unidas.
- Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2021, 2 de junio). *Diario Oficial de la Federación*.
- Rubiano, D., y Ramírez, F. (2009). *Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la planificación y gestión territorial. Lineamientos generales para la formulación de planes a nivel local*. Predecán. Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Rubiano, D., y Ramírez, F. (2009b). *Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la planificación y gestión territorial. Guía técnica para la interpretación y aplicación del análisis de amenazas y riesgos*. Predecán. Secretaría General de la Comunidad Andina.

- UNDRR. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. Naciones Unidas. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
- UNDRR. (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres.
- Wilches-Chaux, G. (2017). El concepto-herramienta de la seguridad territorial y la gestión de humedales. *Biodiversidad en la práctica* (2), 87-121.
- Wilches-Chaux, G. (2007). *¿Qu-enos pasa? Guía de la red para la gestión radical de riesgos asociados con el fenómeno Enos*. ARFO Editores.
- Wilches-Chaux, G. (2001). *Plan estratégico para gestión del riesgo de Armenia*. Forec, Acodal, Bosque de niebla.
- Wilches-Chaux, G., y García, X. (2008). *La gestión del riesgo de desastres hoy: contextos globales, herramientas locales*. C. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (ed.). Naciones Unidas. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres

10. La educación social como factor de resiliencia urbana



REYNA PARROQUÍN PÉREZ*

MARCO MONTIEL ZACARÍAS**

MIRIAM REMESS PÉREZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.10>

Resumen

México, ubicado entre dos regiones ciclogénicas, es vulnerable a ciclones tropicales intensos que afectan principalmente zonas costeras. Este capítulo analiza la relación entre territorio, normativa, sociedad y autoridades, destacando la Ley de Protección Civil (2023) y la educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social y el riesgo como un constructo social. Desde un sistema complejo, entendiendo el territorio como espacio geográfico en el que se expresan las relaciones sociales y las políticas a las que está sujeta la sociedad. La gestión de riesgos contempla y reconoce los aspectos particulares de cada región en cuestión, así como las dinámicas sociales, las normativas institucionales y la generación de conocimiento local. Los hallazgos permiten a las autoridades orientar estrategias y priorizar acciones para aumentar la educación en gestión de riesgos para fortalecer la resiliencia social ante las amenazas naturales en la zona de litorales. Se utilizó una metodología mixta basada en el paradigma de resiliencia al cambio climático, entendida desde las perturbaciones vinculadas con la crisis climática, incorporando las interacciones del clima y la socie-

* Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6716-4734> ; correo electrónico: rparroquin@uv.mx

** Doctor en Arquitectura. Profesor de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3000-274X>

*** Doctora en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesora de tiempo completo en la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4004-1870>

dad, no solo la ecología, así como análisis de textos sobre la educación como clave para fortalecimiento de la comunidad en reducción de desastres. Como parte de la esencia misma de la resiliencia del territorio cuya vulnerabilidad y exposición al riesgo es permanente. Análisis e interpretación de normativa en gestión de riesgo Ley General de Protección Civil, su enfoque sistémico e integral contempla etapas fundamentales: prevención, mitigación, preparación, auxilio y recuperación. Estudio de referentes de comunidades consolidadas, organizadas y resilientes ante el impacto de un fenómeno natural. Análisis de información documental INEGI. Análisis de eventos hidrometeorológicos que han afectado la región del Atlántico del periodo 2020-2025. Para añadir una dimensión social y cualitativa a la investigación respecto a importancia de la educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social se aplicó una encuesta a la población. Caso de estudio: la ciudad de Chetumal del municipio de Othón P. Blanco del estado de Quintana Roo, territorio costero ubicado en la franja del golfo de México, afectado constantemente por fenómenos hidrometeorológicos.

Palabras clave: *cambio climático, gestión integral de riesgo, resiliencia urbana.*

Introducción

En el transcurso de las últimas décadas, la gestión de riesgos ha adquirido relevancia, convirtiéndose en un elemento esencial para las políticas públicas, sobre todo dentro de contextos caracterizados por mantenerse al margen de las amenazas naturales y antrópicas. De forma tal que ha surgido la necesidad de generar relaciones entre aspectos como el territorio, las normas jurídicas, las autoridades y la sociedad civil, lo cual ha derivado en el desarrollo de nuevos marcos legales como la Ley General de Protección Civil (LGPC)(Cámara de Diputados, 2023), que cuenta con un enfoque preventivo, educativo y participativo a través del cual se pueda fortalecer la resiliencia en la sociedad de frente a los desastres naturales. En las siguientes líneas se propone un análisis que vincula lo antes mencionado, destacando la relevancia de la educación en gestión de riesgos, y tomando como referencia

tanto la legislación federal como la del estado de Quintana Roo, una entidad especialmente expuesta a fenómenos hidrometeorológicos.

De esta manera, se entiende que este análisis no parte de reconocer el riesgo como un fenómeno natural, sino más bien como una construcción social en la que converge territorio, normativa y sociedad. Entendiendo el territorio como un espacio geográfico en el que se expresan las relaciones sociales y las políticas a las que está sujeta la sociedad. Entonces, la gestión de riesgos contempla y reconoce los aspectos particulares de cada región en cuestión, así como las dinámicas sociales, las normativas institucionales y la generación de conocimiento local.

En primer lugar, asumimos aquí que la educación en gestión de riesgos se configura como un componente esencial para el desarrollo de sociedades resilientes, entendida no solamente como la transmisión de conocimientos técnicos, sino como un proceso integral que articula saberes científicos, sociales y culturales. Según Rodríguez y Hernández (2019), la educación posibilita la innovación social y tecnológica en las comunidades, promoviendo la apropiación de soluciones adaptadas a las particularidades territoriales y facilitando la respuesta efectiva ante fenómenos naturales y antrópicos. En este sentido, la integración de perspectivas intergeneracionales, que combinan conocimientos tradicionales con avances científicos contemporáneos, enriquece las estrategias de prevención y mitigación, como lo han señalado en el contexto latinoamericano, autores como Gómez-Pompa (2017).

Así mismo, la educación fortalece el sentido de pertenencia y la identidad comunitaria, elementos fundamentales para la cohesión social y la capacidad colectiva de afrontamiento (Pérez-Estévez, 2020).

En lo que respecta a la gobernanza local, la formación educativa en gestión de riesgos contribuye a la emergencia de liderazgos comunitarios que actúan como intermediarios entre la población y las instituciones; potenciando la descentralización y contextualización de las políticas públicas (López-López, 2021). De esta manera, este enfoque promueve la articulación entre los niveles de gobierno, lo que genera una gestión del riesgo más inclusiva y efectiva.

Algo importante a señalar también son los aspectos relacionados con la resiliencia psicológica y emocional: temas como la gestión del estrés, la

promoción de redes de apoyo social y la preparación para la recuperación psicosocial. Tal como indican Herrera y Vargas (2018, p. 27): “Las capacidades psicosociales son fundamentales para que las comunidades no solo enfrenten y sobrevivan a los eventos adversos, sino que puedan reconstruir su tejido social y emocional, promoviendo un desarrollo sostenible y una recuperación integral”.

El manejo de la Gestión Integral de Riesgos desde un enfoque participativo

Para el caso de la normativa, esta representa un tema clave en cómo se puede conducir la relación entre territorio y sociedad, misma en la que también participa. En ese sentido, la Ley General de Protección Civil (Cámara de Diputados, 2023) menciona que la gestión integral de riesgos debe contemplar la prevención, mitigación, preparación, auxilio y recuperación ante desastres, bajo un enfoque sistémico y transversal, lo cual implica que las leyes no deberían limitarse a reaccionar solo ante emergencias, sino que también deben establecer un marco de prevención que module los distintos niveles de gobierno y la participación ciudadana.

Existen estudios recientes que advierten que los marcos normativos deberían adaptarse a cada realidad territorial, tomando en cuenta que las circunstancias de vulnerabilidad no son homogéneas. En este sentido, Denton et al. (2014), como se cita en Del Tredici et al. (2023, p. 3), señala que el concepto de resiliencia al cambio climático se entiende como un tipo particular de resiliencia que considera las perturbaciones vinculadas con la crisis climática, integrando no solo los sistemas ecológicos, sino también las interacciones de estos con el clima y la sociedad, bajo una idea de unidad compleja. Por ello se insiste en que toda normativa debe incluir mecanismos participativos que permitan socializar la gestión del territorio que afectan, ya que la sociedad no es un ente pasivo, sino un elemento esencial en la construcción de resiliencia mediante su participación.

Para el caso de México, el marco jurídico encargado de regular la gestión integral de riesgo se ha mantenido en evolución constante. La LGPC, que fue actualizada en 2023, muestra un esfuerzo por entrelazar acciones coordi-

nadas dentro de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil, tomando como base un enfoque preventivo y adaptado al territorio. En esencia, esta ley advierte que el riesgo no constituye solo una amenaza externa, sino que se trata de un fenómeno amplificado por aspectos como las condiciones de vulnerabilidad social, económica y ambiente, en otras palabras, por factores con una distribución territorial y política en desigualdad.

Un aspecto plausible de la LGPC se halla en su enfoque sistémico e integral, pues contempla etapas fundamentales: prevención, mitigación, preparación, auxilio y recuperación. Por ejemplo, en su artículo 3° se establece que la gestión de riesgos deberá considerar “la protección de la vida, la salud y el patrimonio de las personas, así como la infraestructura estratégica y los ecosistemas” (Cámara de Diputados, 2023, p. 6).

Por su parte, el enfoque territorial en dicha ley se aprecia en la necesidad expresada de adaptar los programas y planes de protección civil conforme las características físicas, sociales y económicas de cada entidad y municipio. En ese sentido, se ordena que los atlas estatales y municipales de riesgos tienen que actualizarse periódicamente y ser empleados como instrumentos esenciales para la planeación del ordenamiento territorial y urbano. Esta orden resulta fundamental para la gestión de riesgos local y pertinente, ya que “depende de la colaboración en redes que reúnen a una amplia gama de actores públicos, privados y la ciudadanía, por lo que implica también el reconocimiento de vulnerabilidades provocadas por interdependencias entre administraciones, sectores y en la sociedad en general” (Del Tredici et al., 2023, p. 3).

Aunado a lo anterior, la lgpc establece responsabilidades claras para las autoridades locales. Por ejemplo, en su artículo 17, párrafo 4°, se indica que: “Las unidades de las entidades federativas de protección civil, con sustento en las Leyes y disposiciones locales, propiciarán una distribución estratégica de las tareas, entre los centros regionales ubicados con criterios basados en la localización de los riesgos, las necesidades y los recursos disponibles” (Cámara de Diputados, 2023, p. 11).

Por lo que se busca que la protección civil funcione como un eje transversal en la planeación pública. Cuando se plantea la reducción de riesgos en las políticas, se genera una gobernanza más integral del territorio.

Otro elemento que destaca en esta ley fue la introducción del concepto de resiliencia como un elemento fundamental para entender la gestión de riesgos integral. En su artículo 4º, fracción IV, se menciona la participación de la sociedad civil como un factor esencial: “El fomento de la participación social para crear comunidades resilientes, y por ello capaces de resistir los efectos negativos de los desastres, mediante una acción solidaria, y recuperar en el menor tiempo posible sus actividades productivas, económicas y sociales” (Cámara de Diputados, 2023, p. 8). Por lo que se reconoce a los desastres no como fenómenos aislados, sino como procesos sociales que responden a aspectos estructurales y sostenidos en el tiempo.

De esta forma, se puede observar que el impulso desde la legalidad a la resiliencia cobra relevancia cuando se considera que las comunidades no enfrentan solamente riesgos físicos, sino que también están expuestas a condiciones de exclusión y abandono institucional. Por lo que el marco jurídico se emplea como una herramienta que puede poner en equilibrio dichas asimetrías de poder en la gestión de riesgos. En palabras de Del Tradici et al. (2023, p. 2), “las estrategias de resiliencia implican la defensa de valores ecosistémicos [...] que entran en conflicto con otros valores, como el económico, derivado del desarrollo inmobiliario, o el social, derivado del uso recreativo del espacio”.

Además, resulta fundamental señalar que la ley en cuestión toma en cuenta los mecanismos de participación ciudadana y control social. Por medio de consejos y comités, se promueve el involucramiento de la población, así como la vigilancia en el cumplimiento de protocolos y la formación continua en relación con los riesgos. La participación es esencial para poder trasladar lo normativo hacia prácticas cotidianas que fortalezcan el tejido social, buscando así reducir la exposición a los peligros.

Aunado a lo anterior, la LGPC se articula de tal forma que permite integrar la gestión de riesgo con las estrategias de sostenibilidad, por lo que alude a alinearse con los compromisos nacionales e internacionales referentes al desarrollo sostenible, la resiliencia urbana y la adaptación al cambio climático, todo ello establecido dentro de su artículo 4º.

Por ende, la ley conforma una apuesta normativa para la gestión de riesgos, basada en la inclusión social y la articulación institucional. Sin embargo, la implementación correcta de esta depende en gran medida de la

voluntad política y la asignación presupuestal, pero sobre todo de la capacidad que se tenga para traducir los principios legales en áreas estructurales y culturales dentro de los niveles de gobierno y sociedad.

En lo que refiere a la participación ciudadana en la gestión de riesgos, esta conforma un elemento para la generación de sociedades resilientes. En ese sentido, la ley plantea que las políticas públicas deben contemplar la intervención activa de la población fomentando “mecanismos idóneos para que la sociedad participe en la planeación y supervisión de la protección civil, en los términos de esta Ley, su Reglamento y los demás ordenamientos aplicables”, como se establece en el artículo 41 (Cámara de Diputados, 2023, p. 21). Para que esto se logre, es necesario, más allá de las normativas, el reconocimiento, la confianza, el acompañamiento y el diálogo.

Asimismo, esta ley contempla una visión integradora, pues establece que la gestión de riesgo debe llevarse a cabo con perspectiva de derechos humanos, inclusión y equidad social, dándole prioridad a la protección de personas y comunidades más vulnerables. Aunque en teoría parece potente, aún dista de ser llevada a la práctica por medio de políticas integradoras que no solamente atiendan los casos de emergencia, sino que se centren también en las causas profundas de los riesgos.

De los referentes

Ejemplo de lo antes mencionado se tiene en el análisis del impacto del huracán Isidoro en Yucatán, pues en las comunidades de Chabihau y Yobaín estuvo de por medio la influencia de los factores sociales para la capacidad de respuesta pues, al tratarse de poblaciones que tienen la categoría de comisarías, hay una ausencia de instituciones locales de protección civil encargadas de manejar una situación previa ante la amenaza de huracán: “La falta de instituciones conlleva una ausencia de entrenamiento en caso de presentarse un huracán, el manejo de la información es clave para la toma de decisiones con respecto a la seguridad de la población” (Guzmán y Rodríguez, 2016, pp. 201-202).

Sin embargo, cabe destacar que, aun con la carencia de estrategias institucionales en estas regiones, este caso resulta emblemático porque las co-

comunidades consolidaron formas de organización local y resiliencia, “como relatan sus propios habitantes, tienen diversos mecanismos para recuperarse después de sufrir el impacto de un huracán. Esto significa que, aunque son vulnerables también tienen resiliencia o capacidad de recuperación” (Guzmán y Rodríguez, 2016, p. 210).

En este capítulo se puede apreciar que en los habitantes existía desconocimiento, miedo o la ausencia de canales confiables de información. No existían campañas para poblaciones no hispanohablantes, ni se hizo hincapié en la promoción de políticas debido a su categoría de comisaría, omisión que reveló la deuda del sistema educativo y de las políticas públicas para las comunidades indígenas y rurales.

Para los contextos del territorio mexicano, resulta evidente que existe una brecha considerable de desigualdad social, además de deterioro ambiental y una alta exposición a amenazas naturales, por lo cual la gestión de riesgo también debe enmarcarse en una visión de justicia socioambiental y de derechos humanos. Hasta el momento, el enfoque técnico se puede considerar insuficiente, pues los desastres no son solo naturales, ya que también surgen de las condiciones sociales estructurales que promueven la vulnerabilidad y agravan sus efectos.

De forma que, mientras las brechas de desigualdad no sean reducidas y no se fortalezca una ciudadanía crítica, las estrategias de gestión de riesgo seguirán siendo insuficientes. La protección no debería limitarse a infraestructuras físicas o a simulacros recurrentes, sino que debería contemplar también la garantía a los derechos básicos constitucionales, como una vivienda segura, salud, educación y participación democrática.

También se debe considerar la degradación ambiental, la cual se traduce directamente en una vulnerabilidad mayor. La pérdida de manglares, la extensión de la mancha urbana no planificada o el turismo sin regularización, poco a poco, están eliminando las barreras naturales de protección que resguardaban los asentamientos humanos, generando nuevas fuentes de riesgo. Esto deriva en decisiones económicas que pueden llegar a ser tan peligrosas como los fenómenos naturales si no se acompañan de una debida evaluación de impactos y participación ciudadana.

Apostar por una perspectiva real de derechos, implica garantizar los procesos de reparación integral después del desastre. Esto no solo se refiere

a la reconstrucción de viviendas o caminos, sino también a atender otro tipo de daños, como el simbólico y el cultural. En el caso de las poblaciones mayas del caribe mexicano, la pérdida de espacios deja marcado un sentimiento de desarraigo.

La participación de actores fuera del gobierno se ha podido apreciar dentro de los procesos de adaptación al cambio climático, por ejemplo, en el sistema de riesgo analizado en el centro-norte del país. De acuerdo con este estudio, los pequeños productores agrícolas realizaron esfuerzos conjuntos para mitigar en gran medida los efectos de la sequía a causa del cambio climático: “se propusieron medidas de mitigación para reducir la exposición al riesgo del sistema y que paralelamente incrementen su nivel de resiliencia. Estas medidas generaron una reducción del riesgo del sistema en un 40%, considerando el riesgo actual y el riesgo con incidencia al cambio climático” (Azcuña y Mejía, 2021, p. 61).

Por otro lado, esta misma situación se puede apreciar en el análisis de los municipios costeros en el Pacífico mexicano, en el cual se detalla que las comunidades con organización y experiencia previa a eventos como huracanes y sismos demuestran contar con maneras más efectivas de responder a estos. Los autores, además, mencionan que un municipio será resiliente cuando:

Exista la capacidad financiera para gestionar el riesgo, que el gobierno local y la población trabajen en conjunto y que ambas partes estén comprometidas en evitar la reconstrucción del riesgo, cuando prevalezca una articulación entre los Atlas municipales de riesgo, Ordenamientos territoriales, Planes de Desarrollo Urbano, Reglamentos de construcción y Reglamentos de zonificación, cuando se cuente con sistemas de alerta temprana, pero también cuando existan medios de comunicación eficientes y un plan de contingencias para saber cómo actuar [Velázquez et al., 2021, p. 229].

Lo anterior significaría que para que las poblaciones puedan salir a flote después de los eventos hidrometeorológicos es necesario que, desde las políticas públicas, se establezcan los medios y se tejan las redes en conjunto con la sociedad civil, pues este capítulo recalca que, pese a mantenerse una media en la resiliencia de las poblaciones del Pacífico, la etapa de recuperación sigue siendo endeble.

De igual forma se puede observar que, por ejemplo, en los municipios costeros del Pacífico, aquellas localidades con mayor tradición en educación ambiental comunitaria y participativa responden de manera más eficaz a los eventos socionaturales. Por lo que se respalda la necesidad de establecer una relación entre el sistema educativo formal y los saberes locales.

Además de que se debe buscar la promoción de la defensa del territorio como un bien común, pues cuando las comunidades reconocen su territorio y se lo apropian, desarrollan mayores capacidades de resiliencia. En ese sentido, la apropiación del territorio refuerza la organización comunitaria y la capacidad de respuesta ante amenazas externas. Ello constituye una visión contrastante con los modelos extractivistas que buscan promover megaproyectos sin considerar el equilibrio ambiental.

Montaño (2022) afirma que existen factores de índole económico para poblaciones con mayor crecimiento económico, como Los Cabos, Baja California Sur, que potencian otro tipo de resiliencia: la económica. Dado que este municipio se ha beneficiado a través del turismo para atraer ingresos considerables para sus habitantes, luego del mayor golpe producido por el huracán Odile en 2014, el más agresivo desde hacía 50 años. Dado los flujos de inversión en diversos rubros y estrategias de oferta turística, la ciudad de los Cabos demostró una capacidad de resiliencia admirable y la repercusión directa en la economía local.

Sin embargo, aunque ha contado con la infraestructura necesaria para salir relativamente rápido de estos eventos, es necesario destacar la importancia de diversificar su plan de respuesta, dado que no cuenta con una política integral en la que gobierno, sociedad y sector privado coordinen esfuerzos y es notable la ausencia de una legislación que así lo promueva. Una gobernanza participativa permitiría anticipar problemas, redistribuir riesgos y fortalecer la autonomía empresarial.

En este caso, se aprecia también que los municipios con altos niveles de escolaridad, en especial los que cuentan con índices altos en educación media superior y superior, tienen mayores índices de resiliencia, dado que no solo se trata del acceso a la información, sino que también cuentan con capacidad de organización, planificación y gestión de recursos. Por lo que la educación constituye un potencial emancipador que le hace frente al paternalismo institucional.

En un estudio de similar, se aprecia un aporte metodológico destacado en este campo, el cual se propone como un Índice de Resiliencia de Ciudades Costeras (IRCC), encaminado a cuantificar variables como la gobernanza, la capacidad institucional, la infraestructura crítica y la cohesión social. Como ya se ha mencionado, estas variables conforman el eje y al mismo tiempo responden a la relación intrínseca que guardan entre ellos. Por un lado, el ambiente social tiene cabida dado que a través de este se conoce “la situación actual de la población y la manera en que, tras las amenazas de huracán, se retroalimentan y autoorganizan para modificar su estatus a través de la experiencia hacia la construcción de la resiliencia” (Chávez et al., 2019, p. 4). Por otro lado, el ambiente económico “ejemplifica la condición económica y la forma en que la población podrá o no enfrentar el desastre tras un huracán o inundación” (Chávez et al., 2019, p. 4). Con el ambiente construido se consideran “los equipamientos y la infraestructura crítica que responde a las necesidades básicas de la población a fin de evitar que el desastre incremente otro tipo de problemas de morbilidad y mortalidad” (Chávez et al., 2019, p. 4). Destacando estos entre otros ambientes a considerar, como el organizacional, el cultural, el natural y el de amenaza.

La generación de dicho índice dio pie a considerar, además, aspectos que surgen cuando se intenta medir la resiliencia en las ciudades costeras, demostrando de nuevo que deben establecerse rigurosamente las relaciones necesarias entre los factores políticos, sociales, económicos, ambientales, entre otros, pues queda claro que, aunque existan dinámicas para afrontar los eventos naturales en las zonas costeras, aún existe una gran incomunicación entre gobierno y sociedad, lo cual limita la logística para movilizar a las personas. Diversificar la promoción de alertas por distintas vías de comunicación, así como la actualización constante de los Atlas de Riesgo y el diseño de estrategias incluyentes para los no hispanohablantes podría representar mejores resultados para superar los desastres.

Es posible advertir que uno de los pilares más sólidos para la construcción de poblaciones resilientes se encuentra en la educación. Crear sociedades informadas, críticas y capaces de actuar contra los riesgos mejora la respuesta ante emergencias, pero sobre todo previene desastres y reduce desigualdades estructurales que lo agravan. La LGPC (Cámara de Diputados, 2023) establece de manera explícita la necesidad de promover una cultura

de la protección civil mediante la educación formal y no formal, quedando en entredicho que la educación conforma un eje transversal de la resiliencia.

En ese sentido, resulta fundamental que se impulsen programas educativos que dejen de lado el corte tradicional y vertical, es necesario que estén contextualizados y sean culturalmente pertinentes. El conocimiento enfocado en la gestión de riesgos debe ir hombro a hombro con el fortalecimiento de la identidad territorial, además de la apropiación del entorno y el cuidado mutuo. Asimismo, es necesario promover las habilidades humanas, como la empatía, la escucha activa, la resolución de conflictos y la toma de decisiones colectivas.

Todo lo anterior, sin dejar de lado a los funcionarios públicos, el personal técnico y los tomadores de decisiones. Los estudios previamente revisados señalan que con frecuencia son las propias instituciones quienes no cuentan con una formación actualizada o una visión integral del riesgo. En este sentido, si no existe una capacitación continua de los agentes en todos los niveles de gobierno, los marcos legales y las estrategias formales se quedan solamente inscritas en manuales, libros, planes, atlas o leyes, sin derivar a la acción participativa. Por lo tanto, es necesario que la educación circule desde la base comunitaria hacia las estructuras institucionales.

Por consiguiente, resulta notable que, pese a que se advierten ciertos avances, aún persisten varios desafíos importantes, como la centralización de las decisiones o la falta de presupuesto. La primera, a su vez, arrastra a su paso una serie de consecuencias que son totalmente prevenibles, pues al centralizar las decisiones, estas se descontextualizan y ya no surgen el efecto deseado en las localidades muy alejadas de las realidades que viven los centros culturales, políticos y económicos, del país. En ese sentido, la Protección Civil en México sigue marcada por la fragmentación y la dependencia de ciclos políticos que cambian una y otra vez las políticas que establecieron administraciones pasadas, en un círculo vicioso, y pierden continuidad, por lo que también resulta necesario que exista transparencia en la coordinación de dichas políticas.

Eventos hidrometeorológicos que han afectado la región del Atlántico durante el periodo 2020-2025

Como se mencionó antes, es necesario comprender y entender el riesgo desde un constructo social y el territorio como espacio geográfico donde transversalizan relaciones sociales, políticas, económicas a las que está sujeta la sociedad. Asimismo, la gestión de riesgos contempla y reconoce los aspectos particulares de cada región, así como las dinámicas sociales, las normativas institucionales y la generación de conocimiento local.

Pues bien, en este apartado se analizan los fenómenos hidrometeorológicos que han afectado la región del Atlántico durante el periodo 2020-2025, tiempo en el que impactaron 12 huracanes, un número notable de ellos, hubo dos huracanes de categoría 5 y cuatro de categoría 4, y además impactaron cinco tormentas tropicales (tabla 10.1)

Tabla 10.1. *Eventos hidrometeorológicos que han afectado la región del Atlántico durante el periodo 2020-2025*

<i>Año</i>	<i>Nombre del fenómeno</i>	<i>Categoría del fenómeno</i>	<i>Estados afectados</i>
2020	Cristóbal	Tormenta tropical	Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Oaxaca y Chiapas
2021	Grace	Huracán categoría 3	Hidalgo, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí, Yucatán y Quintana Roo
2022	Agatha	Huracán categoría 2	Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Veracruz, Quintana Roo, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala y Yucatán
2022	Karl	Tormenta tropical	Veracruz, Tabasco, Yucatán, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Quintana Roo
2022	Ian	Huracán categoría 5	Campeche, Yucatán, Quintana Roo y Tabasco
2022	Lisa	Tormenta tropical	Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo
2023	Idalia	Huracán categoría 4	Campeche, Yucatán y Quintana Roo
2024	Helene	Huracán categoría 4	Quintana Roo y Yucatán
2024	Nadine	Tormenta tropical	Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo
2024	Beryl	Huracán categoría 5	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Chiapas

2024	Sara	Tormenta tropical	Yucatán, Quintana Roo, Tabasco y Campeche
2025	Barry	Tormenta tropical	Quintana Roo
2020	Marco	Huracán categoría 1	Yucatán y Quintana Roo
2020	Nana	Huracán categoría 1	Tabasco, Campeche, Chiapas, Yucatán Veracruz, Oaxaca y Quintana Roo
2020	Gamma	Huracán categoría 1	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz y Oaxaca
2020	Delta	Huracán categoría 4	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz y Oaxaca
2020	Zeta	Huracán categoría 2	Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo
2020	Eta	Huracán categoría 4	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Chiapas, Veracruz y Oaxaca

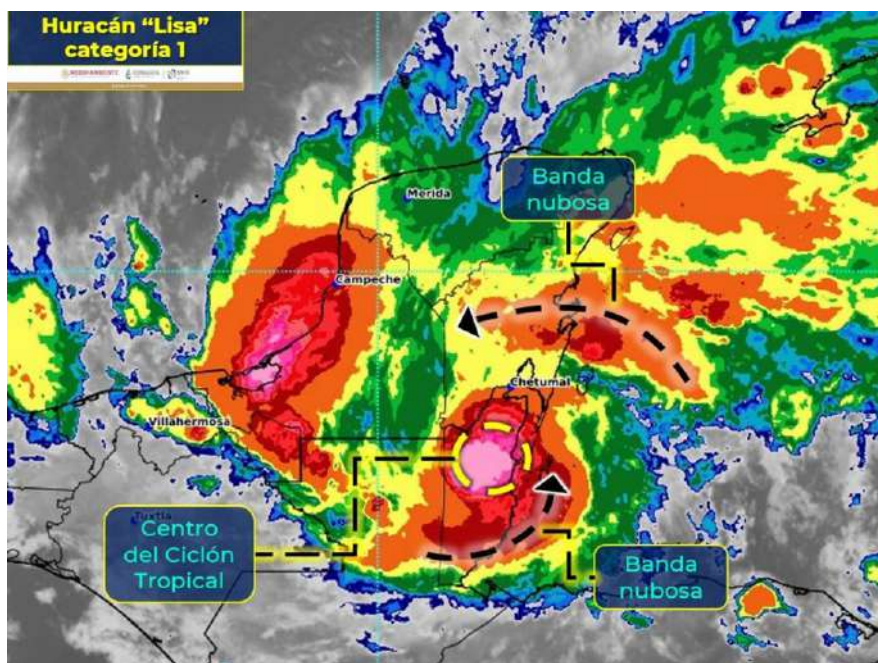
Fuente: elaboración propia con base en Conagua. Información Histórica de Ciclones Tropicales. <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>

La vulnerabilidad y exposición a riesgo del territorio es evidente. Por ejemplo, el 30 de octubre de 2022, el huracán Lisa, categoría 1, inició como tormenta tropical y afectó los estados Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (véase la figura 10.1).

El establecimiento de un sistema anticiclónico en niveles medios y altos de la atmósfera ocasionó que Lisa se desplazara hacia el oeste, con rumbo a Belice y la península de Yucatán. Fue así, que la tarde del 31 de octubre, el Servicio Meteorológico Nacional en coordinación con el CMRE-Miami [Centro Meteorológico Regional Especializado de Miami] estableció una zona de vigilancia por efectos de tormenta tropical desde Punta Herrero hasta Chetumal, Q. Roo. A las 6:00 horas del 2 de noviembre Lisa se intensificó a huracán de categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, a 200 km al sureste de Puerto Costa Maya, Q. Roo, con vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 140 km/h y desplazamiento hacia el oeste a 24 km/h.

El Servicio Meteorológico Nacional en coordinación con el CMRE-Miami, estableció una zona de prevención por efectos de huracán desde Chetumal hasta Puerto Costa Maya, Q. Roo y una zona de prevención por efectos de tormenta tropical desde Puerto Costa Maya hasta Punta Allen, Q. Roo [Nava, 2022].

Figura 10.1. Imagen de satélite de Lisa acercándose a Belice



Fuente: Nava (2022). Huracán Lisa del océano Atlántico, del 30 de octubre al 5 de noviembre de 2022.
<https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>

Figura 10.2. Impacto del huracán Agatha en 2022



Fuente: Laguna (2024). A dos años de Agatha, el huracán destructor que sorprendió a todos. <https://imparcial-loaxaca.mx/costa/a-dos-anos-de-agatha-el-huracan-destructor-que-sorprendio-a-todos/>

Metodología mixta sustentada en el paradigma de resiliencia al cambio climático, Está basado en lecturas, análisis e interpretación de textos de fuentes documentales sobre la educación como clave para el fortalecimiento de la comunidad en reducción de desastres y leyes que atienden los temas en gestión de riesgo, Ley General de Protección Civil, así como referentes de comunidades consolidadas, organizadas y resilientes ante el impacto de un fenómeno natural, análisis de información del territorio con base en el INEGI, además de eventos hidrometeorológicos del Atlántico del periodo 2020- 2025, y un cuestionario aplicado a la población relacionada con el caso de estudio: la ciudad de Chetumal del municipio de Othón P. Blanco del estado de Quintana Roo.

Su finalidad es que los hallazgos permitan a las autoridades a orientar estrategias y priorizar acciones para aumentar la educación en gestión de riesgos para fortalecer la resiliencia social ante las amenazas naturales en la zona de litorales.

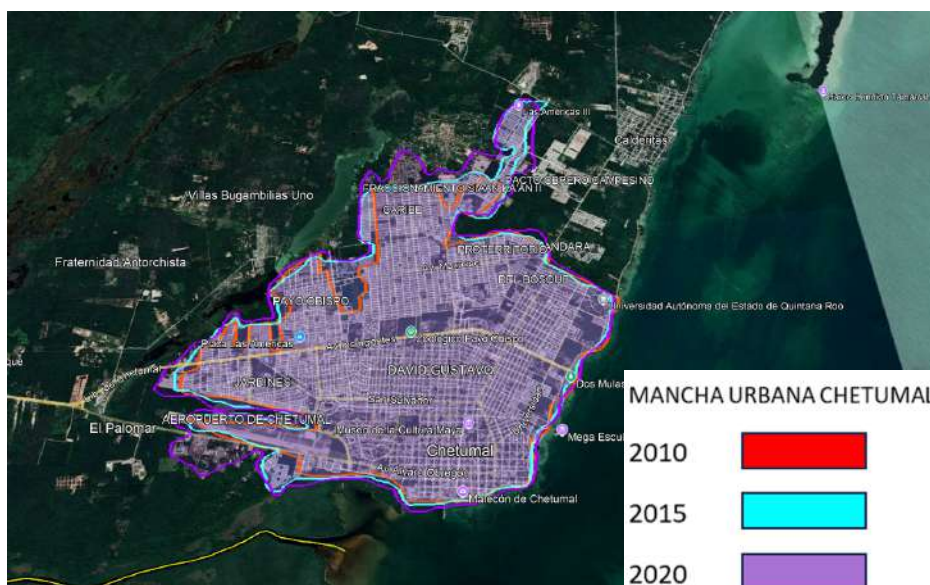
Caso de estudio: Chetumal, municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo

La ciudad de Chetumal, capital del estado de Quintana Roo, perteneciente al municipio Othón P. Blanco, se encuentra ubicada en el extremo sureste de México, en la península de Yucatán, justo al norte de la frontera con Belice. Geográficamente, está situada en las coordenadas 18°30'N 88°18'O, a orillas de la bahía de Chetumal, en la costa del mar Caribe.

Crecimiento de viviendas

En 2010, según datos del INEGI en la ciudad de Chetumal, el total de viviendas particulares habitadas fue de 65 874. En cuanto a servicios básicos, 63 890 contaban con energía eléctrica; 61 868 con agua potable, y 61 475 con drenaje sanitario. Según INEGI (2020) se observa un incremento de viviendas habitadas de 70 753, de las cuales 1 525 presentan un déficit en servicio de energía. Además, 2 007 viviendas carecen de agua potable y 1 688 de drenaje sanitario (véase la tabla 10.2).

Figura 10.3. Mapa del crecimiento la mancha urbana de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo en el periodo 2010-2020



Fuente: elaboración propia con base en el Mapa Digital de México de los sistemas de consulta del INEGI (2025).

Tabla 10.2. Tabla que resumen del crecimiento de vivienda y servicios públicos en la ciudad de Chetumal en el periodo 2010-2020

Indicador	Área geográfica	2010	2016	2020
Total de viviendas particulares habitadas (Viviendas) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	65 874	64 977	70 753
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica (Viviendas) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	63 890		69 228
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda (Viviendas) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	61 868		68 746
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje (Viviendas) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	61 475		69 065
Porcentaje de viviendas con agua entubada (Porcentaje) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	97.9	91.0	
Porcentaje de viviendas con electricidad (Porcentaje) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco		98.9	98.5
Porcentaje de viviendas particulares habitadas con disponibilidad de drenaje (Porcentaje) Irregular	23004 Othón P. Blanco			98.3

Fuente: elaboración propia con base en el Banco de Indicadores del Sistema de los Censos y Conteos de Población y Vivienda del INEGI (2020).

Además, en una exploración en datos censales, donde se muestra el análisis de porcentaje en alfabetización y grado de escolaridad en la ciudad de Chetumal, del año 2010 a 2020, se observan tasas de porcentaje favorable en nivel de alfabetización y grado promedio de escolaridad. (véase la tabla 10.2).

En las figuras 10.4 y 10.5 se muestran la vulnerabilidad que impacta al territorio, producto de sus condiciones topográficas, geográficas, el crecimiento de la ciudad de Chetumal hacia cuerpos de aguas y las zonas sujetas a inundación, mismas que condicionan al asentamiento e incrementa su exposición al riesgo.

Es evidente el crecimiento hacia cuerpos de agua y zonas sujetas a inundación, principalmente hacia la desembocadura del río Hondo con la bahía de Chetumal, en el límite entre México y Belice, y la laguna Progreso. (véase la figura 10.6).

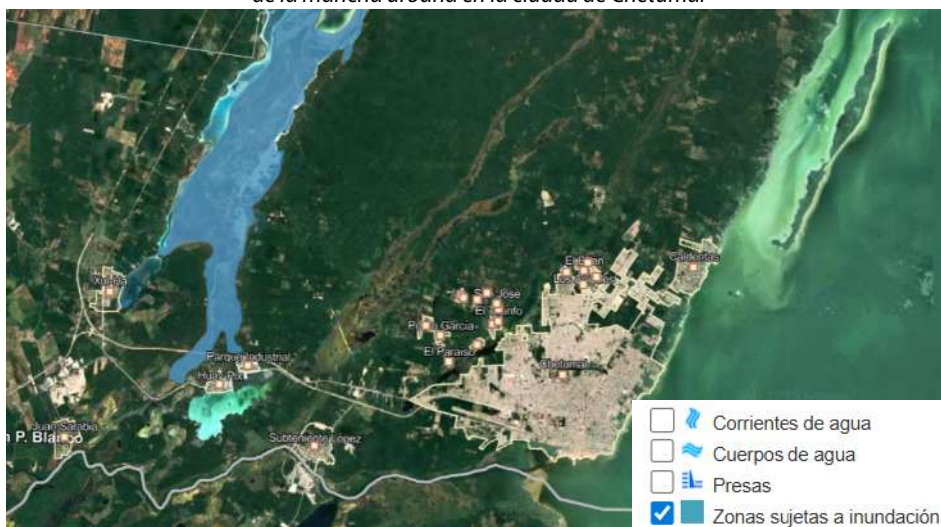
Las zonas susceptibles de inundación de las colonias encuestadas son las colonias Plutarco Elías Calles y Campestre, al sureste de la ciudad, las cuales colindan con la desembocadura del río Hondo con la bahía de Chetumal, en el límite entre México y Belice, así como el fraccionamiento Miraflores, al noroeste, que colinda con la laguna Progreso.

Tabla 10.3. *Tabla de porcentaje de alfabetización y grado promedio de escolaridad en sectores de población en la ciudad de Chetumal, durante el periodo 2010-2020*

Indicador	Área geográfica	2010	2015	2020
Porcentaje de personas de 15 años y más alfabetas (Porcentaje) Decenal	23004 Othón P. Blanco	92.3	94.9	95.8
Tasa de alfabetización de personas de 15 a 24 años (Tasa) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	98.6		98.9
Población de cinco años y más que asiste a la escuela (Personas) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	70 555		62 489
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (Años de escolaridad) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco	8.8	9.7	10.2
Porcentaje de la población de 15 años y más con instrucción media superior (Porcentaje) Decenal	23004 Othón P. Blanco		23.3	25.3
Población de 8 a 14 años que sabe leer y escribir (Personas) Quinquenal	23004 Othón P. Blanco			26 376

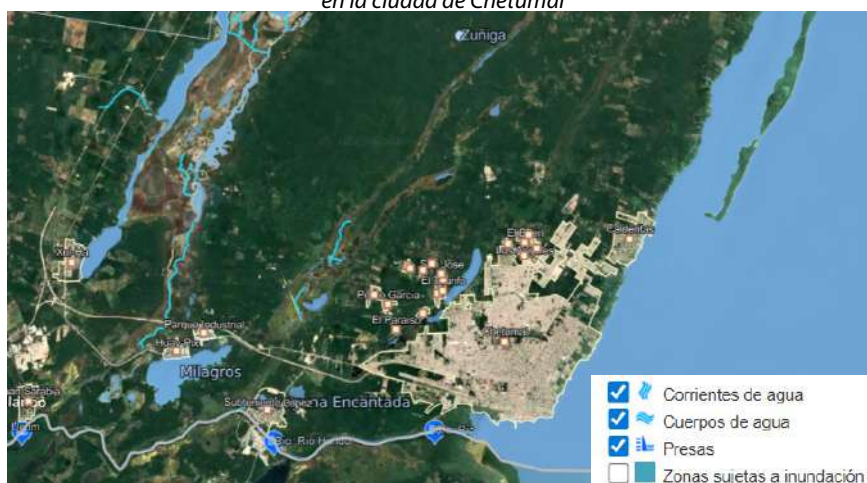
Fuente: elaboración propia con base en el Banco de Indicadores del Sistema de los Censos y Conteos de Población y Vivienda del INEGI (2020).

Figura 10.4. Mapa de zonas sujetas a inundación por el crecimiento de la mancha urbana en la ciudad de Chetumal



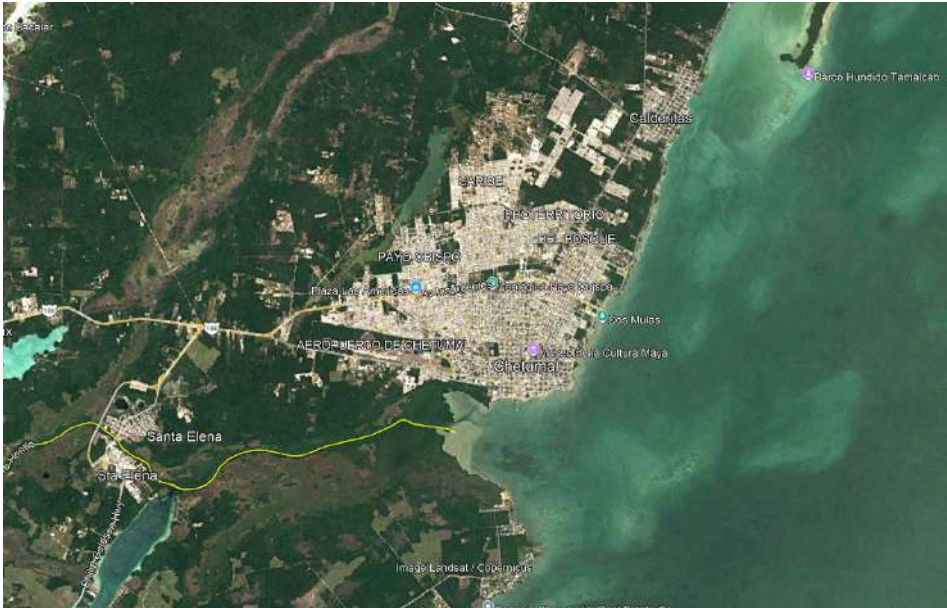
Fuente: tomada de la plataforma sistema y datos de México de los sistemas de consulta del INEGI (2025).

Figura 10.5. Mapa de corrientes y cuerpos de agua sobre la mancha urbana en la ciudad de Chetumal



Fuente: tomada de la plataforma sistema y datos de México de los sistemas de consulta del INEGI (2025).

Figura 10.6. Mapa de la mancha urbana de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo



Fuente: tomada de la plataforma Google Earth (2025).

Figura 10.7. Mapa de colonias de Chetumal donde se llevaron a cabo las encuestas de zonas de riesgos



Fuente: elaboración propia.

Impacto de fenómenos naturales en el territorio

Uno de los fenómenos hidrometeorológicos que afectó la ciudad de Chetumal fue Nadine. El 19 de octubre a las 10:00 horas, con base en datos de los aviones caza huracanes de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, Nadine tocó tierra como tormenta tropical en las inmediaciones de la ciudad de Belice, con vientos máximos sostenidos de 95 km/h y rachas de 110 km/h, aproximadamente a 90 km al sur de Chetumal, Q. Roo (Gerencia de Meteorología y Climatología, 2024).

Las afectaciones por inundaciones que sufrió la ciudad de Chetumal derivado de las fuertes lluvias del 15 de junio de 2024 son una muestra del impacto de fenómenos hidrometeorológicos. En este contexto, el actuar de las autoridades fue oportuno y crucial, habilitaron albergues, realizaron labores de limpieza y restablecieron la energía eléctrica.

Figura 10.8. *Afectaciones de Quintana Roo por las lluvias.*



Fuente: *Milenio Noticias* (2024). Chetumal inundado: fuertes lluvias afectan capital de Quintana Roo. *Milenio*. <https://www.milenio.com/estados/chetumal-inundado-fuertes-lluvias-afectan-capital-de-Qroo>

Figura 10.9. *Afectaciones en calles y avenidas por la onda tropical*



Fuente: Caamal (2022). Inundación en Chetumal: ocho poblados afectados. Fuerza Informativa Azteca. <https://www.tvazteca.com/aztecanoticias/video-inundacion-chetumal-isl>

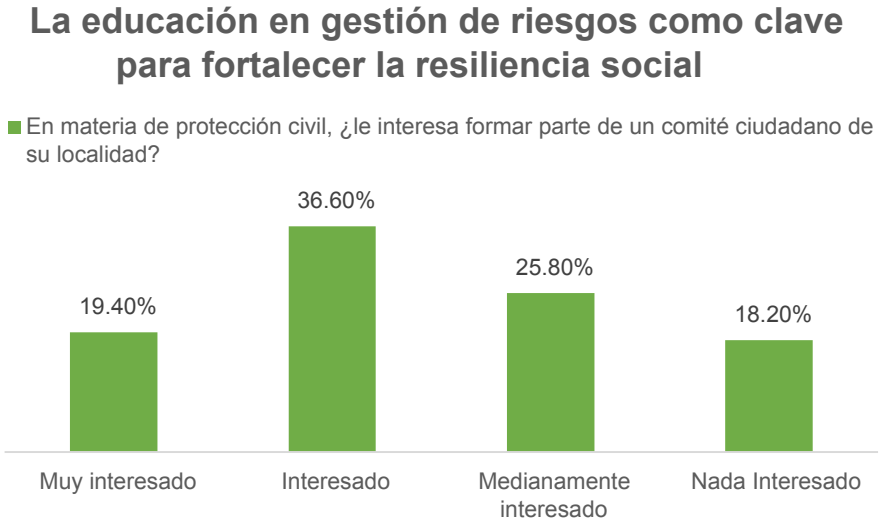
Del instrumento

Con la finalidad de medir la opinión de las personas, se diseñó una encuesta, en escala de Likert, que sirve para añadir una dimensión social y cualitativa a la investigación respecto a la importancia de la educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social, los datos recabados son las vivencias, opiniones y experiencias de la población de Chetumal. La aplicación de la encuesta de fue forma aleatoria.

Al ser diseñada en la plataforma Google Forms, la forma de distribución de la encuesta fue a través de la generación de un hipervínculo, con personas que radican en esa ciudad.

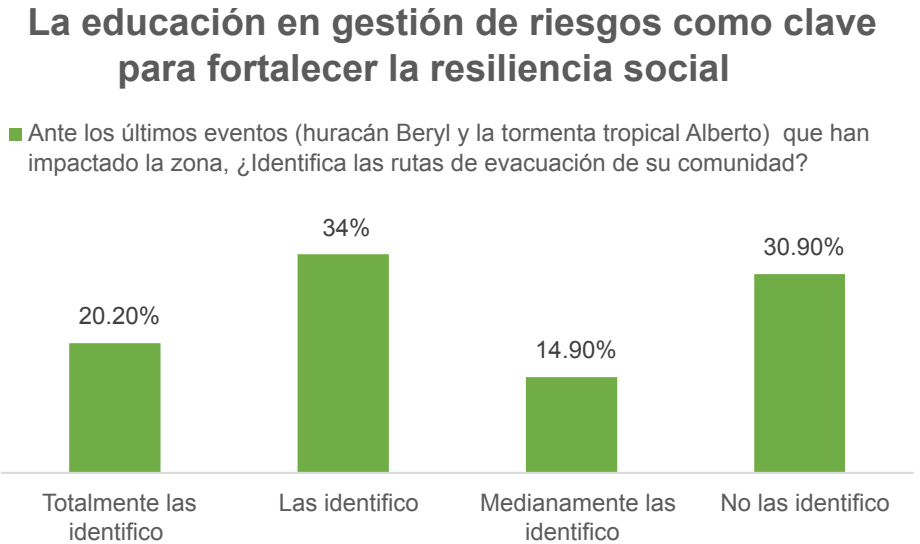
La encuesta (cuestionario) prueba piloto consta de nueve preguntas, con ellas se pretende conocer la opinión de la ciudadanía de capacitarse en medidas de prevención en materia de protección civil, así como de incorporar en los planes de estudio de enseñanza básica, así como el nivel medio superior, contenidos de saberes como cambio climático y sustentabilidad.

Gráfica 10.1. *Porcentaje de interés de formar parte de un comité ciudadano de su localidad.*
Encuestados en Chetumal, Quintana Roo



Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.2. *Porcentaje de identificación de rutas de evacuación de su comunidad.*
Encuestados en Chetumal, Quintana Roo

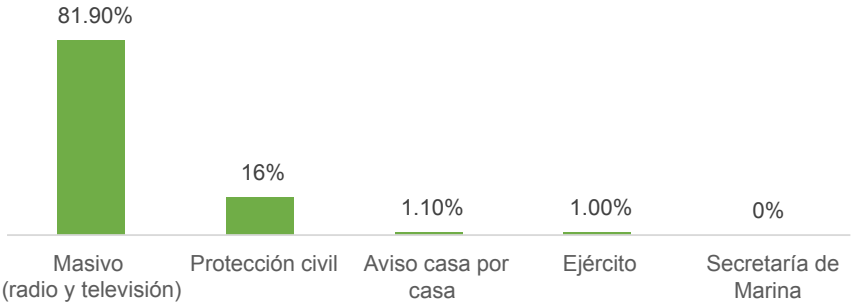


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.3. *Porcentaje de identificación de rutas de evacuación de su comunidad. Encuestados en Chetumal, Quintana Roo*

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ Ante un posible embate de huracan en su localidad, ¿por qué medio de difusión se entera?

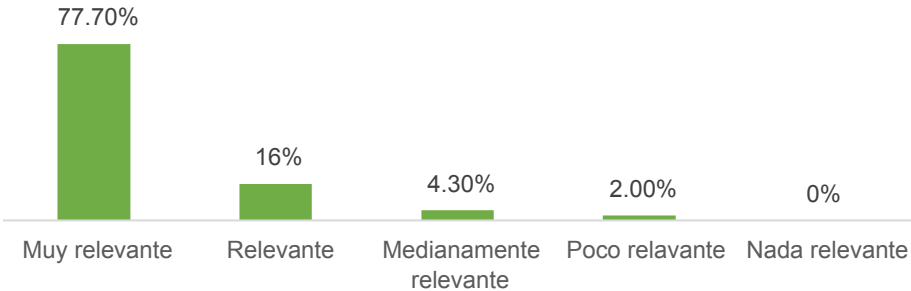


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.4. *Porcentaje de relevancia para que toda la ciudadanía se capacite en medidas de prevención ante una amenaza de inundación. Encuestados en Chetumal, Quintana Roo*

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ Tras el paso del huracán Beryl y la tormenta tropical Alberto, que han impactado la zona, ¿qué tan relevante es para usted que toda la ciudadanía se capacite en medidas de prevención ante una amenaza por inundación?

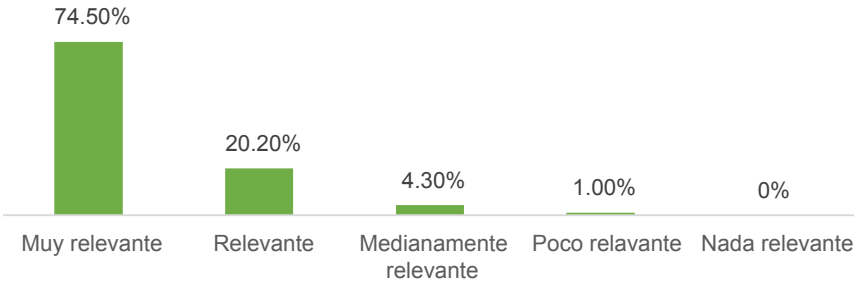


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.5. Porcentaje de relevancia para que la ciudadanía se capacite en materia de protección civil. Encuestados en Chetumal, Quintana Roo

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ Derivado de la situación climática que atraviesa el país. Los últimos fenómenos que han afectado a Chetumal. El huracán Beryl y la tormenta tropical Alberto, ¿considera usted relevante que la ciudadanía se capacite en materia de protección civil?

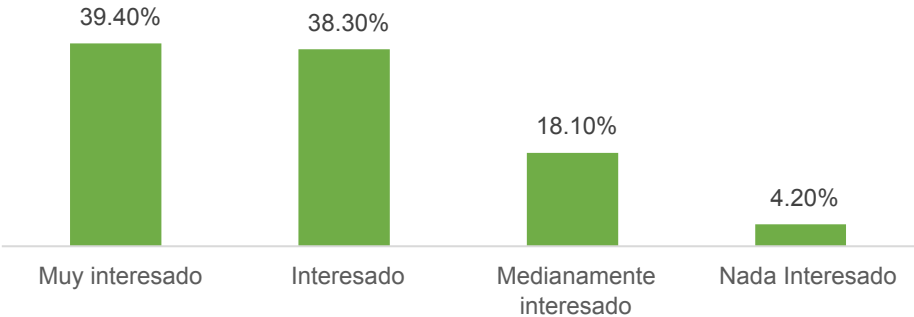


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.6. Porcentaje de interés en recibir pláticas de concientización en medidas de prevención ante una amenaza por inundación en su localidad. Encuestados en Chetumal, Quintana Roo

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ ¿Qué tan interesada(o) está en recibir pláticas de concientización en medidas de prevención ante una amenaza por inundación en su localidad?

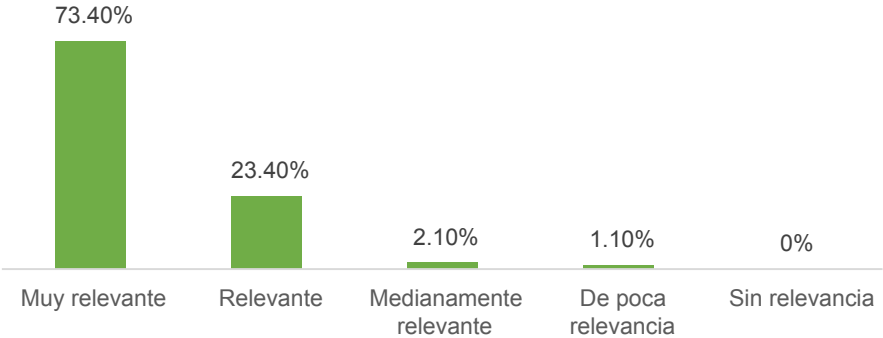


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.7. Porcentaje de relevancia para que exista coordinación en medidas de prevención entre gobierno local y la comunidad asentada en zona de riesgo. Encuestados en Chetumal, Quintana Roo

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ ¿Considera relevante la coordinación entre el gobierno local y la comunidad asentada en zona de riesgo en medidas de prevención?

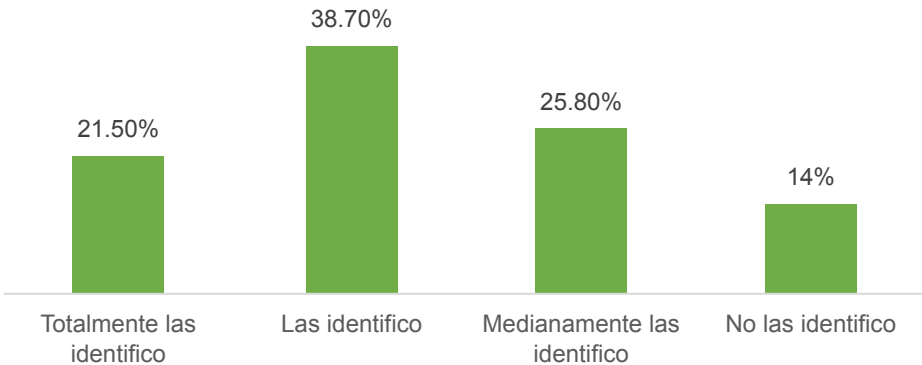


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.8. Porcentaje de identificación de zonas seguras y albergues en su localidad. Encuestados en Chetumal Quintana Roo

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ ¿Identifica usted zonas seguras y albergues en su localidad?

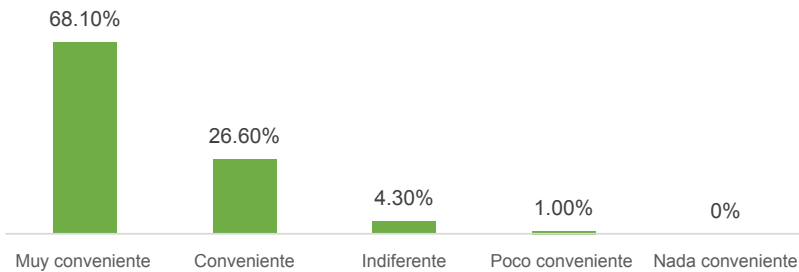


Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

Gráfica 10.9. *Porcentaje de qué tan conveniente considera incorporar en los planes de estudio de enseñanza básica hasta enseñanza media superior, temáticas a nivel global como cambio climático y sustentabilidad. Encuestados en Chetumal, Quintana Roo*

La educación en gestión de riesgos como clave para fortalecer la resiliencia social

■ ¿Considera conveniente incorporar en los planes de estudio de enseñanza básica hasta la enseñanza media superior, temáticas a nivel global como cambio climático y sustentabilidad?



Fuente: elaboración propia con apoyo de Google Forms, Reyna Parroquín Pérez, 2024.

De los resultados

Producto de la encuesta piloto aplicada a la población de forma aleatoria acerca de su interés de formar parte de un comité ciudadano en materia de protección civil de su localidad. El 36.6% está interesado, 25.8% medianamente interesado. Muy interesado el 19.4%, mientras que el 18.2% nada interesado.

En cuanto a la pregunta vinculada con los últimos eventos que han impactado a su localidad, como el huracán Berly y la tormenta tropical Alberto, específicamente si identifica las rutas de evacuación en su comunidad: las identifica el 34%, 30.9% no las identifica, mientras que 20.2% totalmente las identifica, y por último 14.9% medianamente las identifica.

Se incluyó una pregunta acerca del medio de difusión por el que se enteraría de un posible embate de huracán: la mayoría opinó que se enteraría por medios masivos (radio y televisión) con 81.90%, seguido por: protección civil local, con 16%; por el Ejército: 1.10%, y por último: aviso casa por casa con 1.0%.

Para conocer qué tan relevante es capacitar a la ciudadanía en medidas de prevención ante una amenaza por inundación: el 77.70% de los encues-

tados respondió que muy relevante; 16%, relevante. Seguido por medianamente relevante: 4.30%, y poco relevante, 2.0%.

A fin de analizar la importancia de la capacitación de la población en materia de protección civil y la situación climática que atraviesa el país: el 74.5% de la población encuestada la considera muy relevante; 20.2%, relevante; medianamente relevante, 4.3%, y 1.0% opina que poco relevante. Mientras que la pregunta sobre recibir pláticas de concientización en medidas de prevención ante una amenaza por inundación en su localidad: 39.4% de los encuestados opinó estar muy interesado; 38.3% interesado, seguido por medianamente interesado con 18.1%. El restante 4.20% nada interesado.

Otra pregunta fue sobre la relevancia de la coordinación entre el gobierno local y la comunidad asentada en zona de riesgo en medidas de prevención, lo consideran como muy relevante el 73.4%; relevante, 23.4%; medianamente relevante, 2.1%, y de poca relevancia, 1.1%.

En este mismo orden, conocer si identifica zonas seguras y albergues en su localidad, de la población encuestada, 38.7% las identifica totalmente, mientras que 25.8% las identifica medianamente, 21.5% las identifica, el resto, no las identifica, 14%.

Y, por último, si considera conveniente incorporar en los planes de estudio de enseñanza básica hasta la enseñanza media superior, contenidos temáticos: cambio climático y sustentabilidad: 68.10% opina que es muy conveniente, seguido por conveniente con 26.60%; indiferente, 4.30%, y poco conveniente, 1.0%.

Reflexiones y conclusiones

México, por su ubicación entre dos regiones ciclogénicas, es vulnerable a ciclones tropicales intensos que afectan principalmente zonas de litorales. Asumir una mirada socioambiental implica fortalecer la agencia comunitaria como un eje de transformación. La gestión integral de riesgos debe contemplar la prevención, mitigación, preparación, auxilio y recuperación ante desastres, bajo un enfoque sistémico y transversal, desde la construcción de una gobernanza participativa, involucrando a la sociedad civil. La resiliencia no debe asumirse como una adaptación pasiva de los habitantes, sino tam-

bién como una capacidad para transformar aquellas estructuras desiguales y construir nuevas dinámicas con el entorno. La vulnerabilidad del territorio es evidente, 12 huracanes impactaron la región del Atlántico en el periodo 2020-2025, resaltan dos huracanes de categoría 5 y cuatro de categoría 4.

Se puede confirmar que, a pesar de ser un territorio altamente vulnerable por sus condiciones geográficas y topográficas, Chetumal es una ciudad resiliente ante el impacto de fenómenos naturales producto del cambio climático.

Del estudio de los resultados precedentes, se observa el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Chetumal desde el periodo 2010-2020, donde es evidente el crecimiento de las colonias Plutarco Elías Calles y Campesetre, al sureste de la ciudad, las cuales colindan con la desembocadura del río Hondo y con la bahía de Chetumal en el límite entre México y Belice, hacia cuerpos de agua y zonas sujetas a inundación. Así mismo el fraccionamiento Miraflores, al noroeste, que colinda con la laguna Progreso.

La población encuestada reconoce la educación como un mecanismo en gestión de riesgos para fortalecer la resiliencia social ante las amenazas naturales en la zona de litorales. Manifiesta interés de formar parte de un comité ciudadano en materia de protección civil, considera conveniente incorporar en los planes de estudio de enseñanza básica hasta la enseñanza media superior, contenidos temáticos: cambio climático y sustentabilidad.

Los casos anteriormente revisados destacan que la resiliencia no representa una fórmula previamente establecida, sino que se trata de un proceso complejo que parte del territorio, las relaciones sociales y la historia de cada contexto. En ese sentido, las comunidades organizadas e informadas adquieren una mejor respuesta ante los desastres, ya que se han encargado de tejer redes de cuidado y conocimiento de acción y decisión colectiva, como lo advierten los estudios de Baja California Sur o los indicadores sociales en las ciudades costeras.

Por lo anterior, resulta urgente la democratización de la protección civil, pues no se trata de una tarea exclusiva del gobierno, sino que debería entenderse como una responsabilidad compartida entre Estado, sociedad, instituciones y sector productivo. Para lograrlo, es necesario fortalecer la educación, promover la participación ciudadana, que el acceso a la información se garantice, los recursos se descentralicen, se reconozcan los saberes locales y se articule la gestión de riesgo con desarrollo sustentable.

La resiliencia, entonces, conforma un horizonte ético y político. Adquiere dimensiones tales como la capacidad de anticipar, resistir y transformar sin que nadie se quede atrás. No se trata de adaptarse a un mundo injusto, sino de construir mundos posibles donde todas las personas puedan vivir en equilibrio con su entorno y con dignidad.

Referencias

- Azcuña, F., y Mejía, D. (2021). Análisis de resiliencia en inversiones de un sistema de riego en base a la comparación de escenarios de cambio climático. *Investigación & Desarrollo*, 1, 47-62.
- Caamal, D. (2022). Video: Así es la magnitud de la inundación en Chetumal. Fuerza Informativa Azteca (FIA). <https://www.tvazteca.com/aztecanoticias/video-inundacion-chetumal-isl>
- Cámara de Diputados. (2023). Ley General de Protección Civil. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC.pdf>
- Chávez, R., Camacho, J., y Velázquez, D. (2019). El camino hacia un modelo metodológico para realizar un índice de resiliencia en ciudades costeras (IRCC) del Caribe Mexicano ante inundaciones. *Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, XIII(18), 13-29.
- Comisión Nacional del Agua (Conagua). (2025). Información Histórica: Ciclones Tropicales. <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>
- Del Tredici, R., Romanutti, M., Chernicoff, S., Martiarena, M., y Giobellina, B. (2023). Valores en conflicto: análisis de representaciones y estrategias de resiliencia climática en la Reserva Natural Urbana San Martín. *CUADERNO URBANO. Espacio, cultura, sociedad*, 36(36), 170-194.
- Gerencia de Meteorología y Climatología. (2024, 18 al 20 de octubre). Tormenta tropical Nadine del océano Atlántico. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20Tropicales/Ciclones/2024-Nadine.pdf> <https://smn.conagua.gob.mx/>
- Gómez-Pompa, A. (2017). Conocimiento tradicional y gestión ambiental en América Latina. *Revista Latinoamericana de Estudios Ambientales*, 12(2), 45-60.
- Guzmán, G., y Rodríguez, J. (2016). Elementos de la vulnerabilidad ante huracanes. Impacto del huracán Isidoro en Chabihau, Yobain, Yucatán. *Política y Cultura*, 45, 183-210.
- Herrera, M., y Vargas, L. (2018). Resiliencia psicosocial y gestión de riesgos: una perspectiva integral. *Psicología Comunitaria*, 10(1), 23-39.
- INEGI. (2020). Información Demográfica y Social. Banco de Indicadores del Sistema de los Censos y Conteos de Población y Vivienda. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#tabulados>

- Laguna, R. (2024). A dos años de Agatha, el huracán destructor que sorprendió a todos. *El Imparcial de Oaxaca*. <https://imparcialoaxaca.mx/costa/a-dos-anos-de-agatha-el-huracan-destructor-que-sorprendio-a-todos/>
- López-López, S. (2021). Gobernanza local y liderazgo comunitario en la gestión de riesgos. *Revista de Políticas Públicas*, 15(3), 102-118.
- Milenio Noticias. (2024, 15 de junio). Chetumal inundado: fuertes lluvias afectan capital de Quintana Roo. *Milenio*. <https://www.milenio.com>
- Montaño, A. (2022). Análisis de los Factores de Resiliencia Económica en Baja California Sur, ante Crisis y Desastres Naturales. *Revista Economía y Política*, 35, 55-75. Universidad de Cuenca. <https://www.redalyc.org/journal/5711/571169753004/html/>
- Nava, A. (2022). Huracán Lisa del océano Atlántico 30 de octubre al 5 de noviembre de 2022. Conagua. <https://smn.conagua.gob.mx/es/ciclones-tropicales/informacion-historica>
- Ojeda, R. (2024). Chetumal queda inundado por fuertes lluvias; activan refugios y limpian basura. *Milenio. Quintana Roo*. <https://www.milenio.com/estados/chetumal-inundado-fuertes-lluvias-afectan-capital-de-qroo>
- Pérez-Estévez, J. (2020). Identidad comunitaria y resiliencia social: elementos clave en la gestión de desastres. *Cuadernos de Sociología*, 45(1), 89-105.
- Rodríguez, F., y Hernández, A. (2019). Innovación social y educación para la gestión de riesgos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(1), 133-152.
- Velázquez, K., Adame, S., Hoyos, G., y Seingier, G. (2021). Resiliencia de los municipios costeros del Pacífico mexicano. *Economía, Sociedad y Territorio*, 21(65), 205-238.

11. ¿Ciudades seguras y resilientes? Perspectivas desde la gestión integral de diseño

JORGE LÓPEZ ORTIZ*

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.11>

Resumen

El modelo de gestión orientado a la contingencia ante desastres en ciudades metropolitanas es inoperante, prioriza intereses económicos y discursos hegemónicos por encima del bienestar de comunidades locales. Las acciones reactivas y fragmentadas perpetúan vulnerabilidades extensivas que no se consideran desde procesos de construcción del riesgo en perspectivas de lo cotidiano. Es crucial promover la prevención integral, vinculando el carácter de la naturaleza a la planificación, fortaleciendo la gobernanza para mitigar riesgos. Hablar de seguridad y certeza desde la gestión del riesgo implica identificar indicadores de desempeño y capacidades, sin embargo, la ambigüedad en el uso de los conceptos teóricos y la falta de rigor en los métodos para organizar una estructura argumentativa obstaculizan la distinción de los procesos de gestión del riesgo con los de desastres, aunado a la imposición de discursos hegemónicos orientados a la adaptación ante el desastre con resultados negativos, dificultan los esfuerzos para mitigar y deconstruir el riesgo en ciudades. Conceptos como la resiliencia se encuentran en crisis, se asume como sinónimo del desempeño y de la capacidad de respuesta de gobiernos, condicionando a las políticas de manejo por la libre interpretación que se le otorga al termino sin un rigor técnico. Como respuesta, se propone un modelo de gestión integral de diseño hacia la toma de decisiones para

* Doctor en Urbanismo por la Universidad Nacional Autónoma de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5791-4995> ; correo electrónico: jlopez@cua.uam.mx

mitigar riesgos en ciudades metropolitanas, bajo efectos de inundaciones y pasos de huracanes. Esta ruta busca definir lineamientos hacia la implementación del diseño de estrategias sobre el espacio público, como medio donde pueden operar e implementarse los procesos de gobernanza local. La gestión integral del diseño permite construir acciones orientadas a la reducción de riesgos urbanos con un lenguaje transversal, lo que contribuye a mantener la integridad de servicios ecosistémicos que requiere la sociedad para subsistir y, por lo tanto, considerarse seguras y sostenibles.

Palabras clave: *gestión de riesgo, gobernanza, prevención del riesgo, resiliencia.*

Introducción

Los gobiernos han enfocado sus esfuerzos en crear mecanismos para obtener capital económico y recursos financieros para financiar la recuperación y reconstrucción de las ciudades tras el impacto de fenómenos naturales, sin embargo, este enfoque no ha dado resultados satisfactorios.

Según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2014), los desastres han generado altos costos económicos, especialmente en Latinoamérica. Entre 2005 y 2012, más de 240 000 personas perdieron la vida, las pérdidas económicas superaron los 85 000 millones de dólares y más de 57 millones de personas resultaron afectadas. A medida que se actualiza esta cifra, las tendencias marcan que los indicadores aumentaron considerablemente y se extendieron a dinámicas más complejas, en parte por la mejora de instrumentos de medición y el entendimiento de los fenómenos. Las pérdidas económicas anuales por desastres superaron los 100 000 millones de dólares por cuatro años consecutivos en el periodo analizado (USDRR, 2017). Se estima que las pérdidas anuales promedio por desastres se sitúan entre 250 000 y 300 000 millones de dólares (UNISDR, 2015).

Asia es la región más afectada por desastres, registrando 3 068 eventos entre 2000 y 2019. China y Estados Unidos han reportado el mayor número de desastres. En América Latina y el Caribe, los ciclones tropicales han causado impactos considerables para las estructuras urbanas, además, se

estima que 190 millones de personas se vieron afectadas entre 2000 y 2022 (UNDRR y OCHA, 2023).

Las tormentas tropicales fueron el tipo de desastre más costoso en los últimos 20 años, duplicando las pérdidas de terremotos e inundaciones. Entre 2000 y 2019 se registraron aproximadamente 1.23 millones de muertes y más de 4,000 millones de personas afectadas a nivel global por 7 348 desastres (CRED y UNDRR, 2020).

Estos datos resaltan la necesidad de un gran capital financiero para complementar la preparación de la población y de políticas con estructuras robustas que justifiquen acciones transversales con diferentes plataformas y actores. Una recuperación rápida después de un desastre evita el colapso de los sistemas sociales y económicos que sostienen la vida diaria de la comunidad, sin embargo, este reto implica que se cuenten con recursos que sobrepasan las capacidades de los países, en especial los que se encuentran en condiciones de pobreza, por lo que las capacidades de adaptación y recuperación están condicionadas a la cantidad de dinero y recursos con los que cuente un país para afrontar estos eventos. Ni siquiera los países desarrollados o catalogados dentro del “norte global” cuentan con la capacidad de compensar los impactos de un desastre en su totalidad.

Entonces si no existe la capacidad de recuperación total ante un desastre ¿por qué se insiste en desarrollar políticas públicas globales abordando el problema desde la reacción? Algo falta. Siempre se parte desde el desastre consumado, ¿tendría que hacerse algo antes? Tiene que hacerse algo antes. El concepto de resiliencia termina sobrando, pues nunca se cumple la promesa de regresar al estado previo a un desastre.

Las ciudades se encuentran en dinámicas que imponen transformaciones, con sus habitantes y entornos expandiéndose a lo largo del tiempo. Sin embargo, este crecimiento urbano a menudo ha ignorado los ecosistemas y su complejidad, dejando de lado los servicios ambientales que estos ofrecen a las comunidades. Esta desconexión de la naturaleza en los procesos urbanos ha creado una vulnerabilidad que recae sobre las personas que habitan las ciudades. La exposición a amenazas y el aumento de los riesgos ante fenómenos climáticos, consecuencia directa de las actividades humanas, han puesto a la sociedad ante una crisis que requiere acciones contundentes para asegurar superarse. Coexistir con la naturaleza exige un equilibrio y

una responsabilidad para permitir que los ciclos de los ecosistemas se cumplan, no solo para asegurar los beneficios de los servicios ambientales, sino también para prevenir desastres.

Es crucial comprender que los desastres naturales son, en realidad, una construcción social. Un fenómeno natural se convierte en desastre cuando afecta a un sujeto o grupo de sujetos vulnerables y expuestos, quienes carecen de los medios para enfrentarlo. Es decir, los fenómenos naturales por sí mismos no son desastres; el desastre emerge de la interacción entre el fenómeno y la vulnerabilidad humana. Las propias actividades humanas han incrementado el riesgo potencial ante estos impactos. Por lo tanto, la responsabilidad de reducir esta posibilidad y mitigar el riesgo recae en nosotros. Para abordar esta problemática, se utilizan conceptos que, aunque a veces se confunden, tienen alcances bien definidos.

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, a través de un marco conceptual, define los componentes en la gestión de riesgos (UNISDR, 2009): riesgo es la probabilidad de que un evento peligroso afecte a una comunidad o zona expuesta. Este concepto implica la necesidad de realizar una evaluación de la amenaza y la vulnerabilidad. Desastre es un estado en el que un evento ya ha causado afectaciones graves a una comunidad, interrumpiendo su funcionamiento normal.

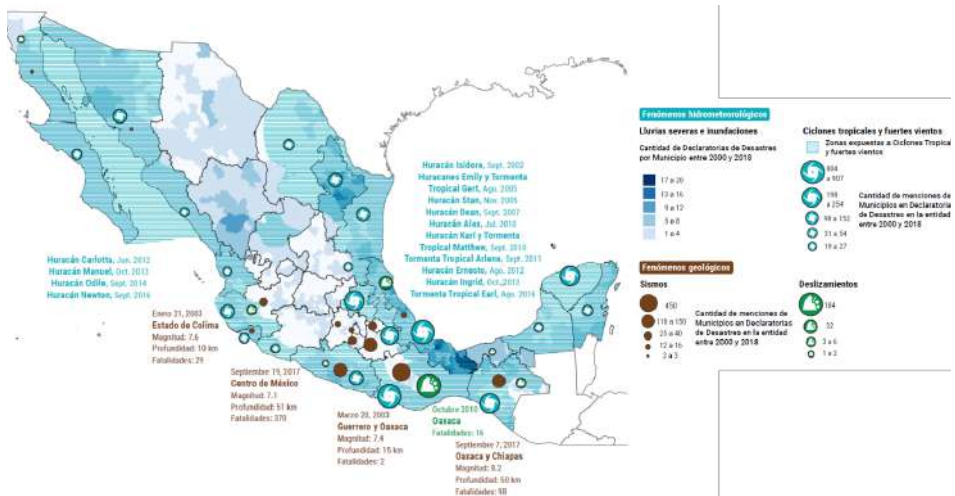
Estos eventos, al ser construcciones sociales, están influenciados por elementos como la política, la economía y la cultura, que delimitan los enfoques de acción y las estrategias en cada contexto específico.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático menciona que, debido al aumento de la temperatura de la superficie del mar, se espera que los ciclones tropicales sean más intensos, con vientos más fuertes y lluvias más abundantes (IPCC, 2007). Las políticas en materia de gestión de desastres se han desarrollado a partir de la consolidación de agendas globales para el desarrollo sostenible, siempre orientadas a la adaptación y resiliencia, con discursos hegemónicos promovidos por la Organización de las Naciones Unidas y con base en los intereses de países desarrollados, desde los objetivos del milenio hasta la nueva agenda urbana. Esto ha hecho que las políticas locales de los países firmantes se vean condicionadas a estos enfoques, que no necesariamente responden a las necesidades locales y comunitarias y a las formas en que los riesgos coexisten con dichas poblaciones.

El objetivo de este capítulo es resaltar la importancia de la prevención como eje central en la gestión de riesgos, el cual requiere estrategias integrales. Estas estrategias no solo deben reducir la probabilidad de desastres, sino también aprovechar los beneficios de los entornos naturales. Esto incluye incorporar dentro de la planificación los servicios ecosistémicos y las medidas basadas en la naturaleza para la gestión urbana, reduciendo así la vulnerabilidad de las comunidades.

México es un país que constantemente se ve expuesto a amenazas hidrometeorológicas gracias a su localización geográfica y a la disposición morfológica que ha derivado en el desarrollo de las ciudades, como se observa en la figura 11.1. Los territorios localizados en las costas de los océanos Atlántico y Pacífico han sido afectadas por las trayectorias que conforman las tormentas tropicales, las cuales, al impactar en las ciudades, derivan en inundaciones, en particular cuando llegan sus efectos a zonas expuestas por su proximidad a planicies, escurrimientos y costas, causando la pérdida de recursos materiales, afectaciones económicas y problemas en el mantenimiento y acceso de servicios vitales.

Figura 11.1. México ante los desastres, de 2000 a 2018

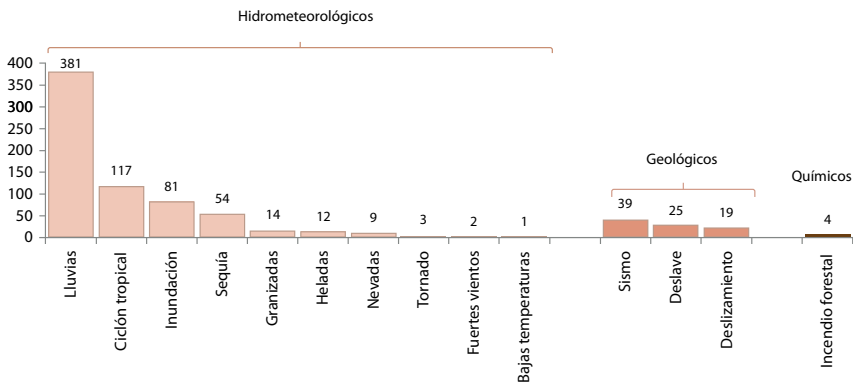


Fuente: Sedatu/ONU-Habitat (2019).

Los huracanes representan la principal amenaza para los territorios costeros, la capacidad de generar graves pérdidas económicas y profundas consecuencias sociales (EM-DAT, 2017). El impacto de estos fenómenos no se limita al huracán en sí, sino que abarca desastres secundarios como inundaciones urbanas y colapsos de presas.

Los estados del arte muestran que los estudios en materia de gestión de riesgo y amenazas socio-ambientales se encuentra en desarrollo y su desempeño es menor a la urgencia de la problemática latente, en particular el caso mexicano con una precaria producción científica (López y Morales, 2023), en contraste con la cantidad de eventos que se presentan anualmente en las ciudades, con base las declaratorias de desastre que aparecen en la gráfica 11.2. Además, los protocolos vigentes para el manejo de amenazas son de carácter reactivo, si bien se han consolidado acciones desde la protección civil para resguardar a la población, se carece de un marco estructurado en materia de prevención de riesgo considerando los factores multiamenaza para la escala local.

Gráfica 11.2. *Declaratorias de desastre por evento de 2001 a 2021*



Fuente: (ASF 2023).

Los protocolos vigentes se han establecido desde una jerarquía federal, estos permean en las escalas estatales y municipales, con procesos que se establecen desde el Sistema Nacional de Protección Civil, con acompañamiento de la Secretaría de Gobernación y la SEDENA, que promueven y ejecutan los planes de contingencia, como los planes DN III, el plan Marina

y el plan Guardia Nacional, como medio de respuesta ante desastres, posterior a las declaratorias de emergencia y desastre oficiales.

Estos planes, si bien han reducido la cantidad de muertes, son insuficientes para compensar la dimensión de los impactos que causa un desastre, por lo que es importante tomar la decisión de dar un paso adelante, a partir de la planificación territorial para consolidar estructuras metodológicas que se inserten en un periodo previo a que se construyan las condiciones que detonan vulnerabilidad en las comunidades.

Acciones y métodos desde la prevención

Debido a la necesidad de construir modelos de decisión integrales, orientados a la prevención del riesgo y a la planificación del territorio, se propone la siguiente estructura cíclica y transversal, que parte de la dinámica municipal y se ve permeada por acciones de índole metropolitana, para consolidar acciones desde la gobernanza como herramienta para construir las políticas públicas desde la toma de decisión.

Figura 11.2. *Modelo integral de prevención de riesgo metropolitano*



Fuente: elaboración propia.

Este modelo sirve para que tomadores de decisiones consoliden nuevos abordajes hacia la construcción de escenarios de mitigación, para integrar estrategias de intervención en el espacio público. Estos escenarios sirven como una descripción que perfila los posibles eventos desde una mirada prospectiva hacia el futuro, para generar una argumentación sobre las posibles consecuencias. Las fuerzas detonantes que coadyuvan para construir eventos, interconexiones y relaciones de los sistemas son analizadas para entender y capturar la incertidumbre y la complejidad conferida en una estructura provista por actividades sociales y su relación con el tiempo y los climas (Vuuren et al., 2012), a través de procesos congruentes que integran indicadores para la evaluación de los posibles alcances y rutas para cumplir con el objeto de reducir el riesgo.

Desde la construcción de escenarios, se establece una secuencia de desempeño, partiendo de la integración de competencias institucionales y campos de conocimiento, siguiendo los pasos del modelo para integrar un ciclo evaluable con lineamientos clave, cumpliendo los objetivos con base en indicadores de gobernanza. En la tabla 11.1 se distinguen dos etapas para el desarrollo de acciones: una fase preventiva con acciones desde la prevención, la mitigación y la preparación; y la fase prospectiva, que contempla la identificación de riesgos. Esto busca que las estrategias analicen eventos conocidos y escenarios desconocidos que pudieran impactar el territorio, para determinar propuestas de diseño eficientes y sostenibles.

Tabla 11.1. Organización de acciones desde la gestión integral del diseño

Gestión preventiva	Prevención	Identificación de vulnerabilidades institucionales. Organización comunitaria. Divulgación de obras y acciones de implementación. Investigación y proyectos académicos. Planificación del territorio. Reglamentos de construcción. Educación	Gestión prospectiva.	Identificación de riesgos.	Riesgos internos. Riesgos cotidianos. Tipo de fenómenos. Atlas de riesgos. Estudios de riesgo. Ordenamiento territorial. Planes de desarrollo. Análisis urbanos de cuenca.
--------------------	------------	---	----------------------	----------------------------	--

	ambiental. Conservación de áreas verdes y entornos naturales. Atlas de riesgo. Mantenimiento de infraestructura en zonas inundables.	
Mitigación	Análisis de vulnerabilidad urbana. Monitoreo y seguimiento de fenómenos. Comunicación del riesgo. Sistemas de alerta temprana. Reordenamiento y reubicación territorial. Obras de refuerzo estructural en equipamiento e infraestructura. Análisis de vulnerabilidades físicas y sociales.	Previsión. Conciencia ambiental. Comunicación de riesgo presente y potencial. Recursos y financiamiento. Localización de zonas seguras. Conformación de brigadas de protección civil. Ordenamiento territorial. Escenarios de riesgo.
Preparación	Financiamiento. Transferencia de riesgo. Simulacros de protección civil. Integración de equipamiento en acciones de comunicación del riesgo. Capacitación en comunidades. Organización de redes comunitarias. Mantenimiento en zonas inundables. Participación social.	

Fuente: elaboración propia.

La propuesta para gestionar el riesgo desde el diseño parte de desarrollar un plan maestro para las zonas urbanas, como punto de referencia y de consolidación de una cartera de proyectos orientados a la intervención hacia el territorio a través de medidas participativas con infraestructura verde en el espacio público. Se vinculan con las vocaciones que definen el carácter de zonas urbanas, hacia el manejo del nivel de riesgo integral y diferencial a partir de las necesidades y oportunidades potenciales para el desarrollo sostenible.

Para integrar acciones de prevención del riesgo, es viable intervenir el espacio público, el cual representa hitos que permiten organizarse para actuar ante los eventos extraordinarios. Facilitan experiencias sociales con intercambios mediante símbolos y significados, son nodos potenciales que conectan los servicios ecosistémicos que garantizan protección ante amenazas, además, sirven para diversificar los procesos sistémicos que integran las ciudades con accesibilidad. El escenario que brinda el espacio público como eje para deconstruir el riesgo es crucial para las comunidades que habitan la ciudad.

Estas acciones permiten impulsar el potencial de intervención desde un entendimiento del territorio, a través de elementos de infraestructura verde, como los siguientes:

1. Corredores para integrar acciones de diversificación de movilidad, con peldaños en áreas verdes hacia las reservas naturales.
2. Pozos de absorción en caminos, parques y áreas peatonales con camellones, para limitar la velocidad de avenidas de inundación.
3. Nodos estratégicos vinculantes para reducir el uso del automóvil, sumando pabellones de vegetación, para el traslado y la diversificación de actividades sociales con sombras arbóreas que reduzcan islas de calor
4. Promover áreas de amortiguamiento hacia la consolidación de zonas naturales protegidas y de restauración, con jardines, parques y elementos peatonales.
5. Mejoramiento de sistemas de captación de agua y distribución de residuos, mediante sistemas de drenaje urbano sostenible SUDS, para filtrado pasivo en el tratamiento de aguas.

6. Ensanche de bordes entre ríos y llanuras aluviales, como límite del desarrollo y protección de humedales.
7. Intervenir espacios impermeables para construir humedales artificiales para construir microclimas urbanos.

Estas acciones se deben interpretar y organizar con recursos administrativos para que las autoridades competentes, con participación social y vinculación académica, puedan desarrollarlas de forma viable.

Conclusiones

La gestión integral del diseño es una herramienta fundamental para planificar y ejecutar intervenciones a escala local en el espacio público. Al incorporar medidas de infraestructura verde, se busca revitalizar el carácter de las cuencas y los sistemas hídricos. Este enfoque, desde una perspectiva administrativa, promueve la gobernanza del territorio y consolida espacios habitables que reducen riesgos ambientales y sociales.

A través de las acciones en materia de prevención, con marcos reguladores y ordenadores en materia territorial, se aprovechan los servicios ecosistémicos que brindan las cuencas, lo que se traduce en el impulso de condiciones que buscan mejorar la calidad de vida de la población. Estos servicios no solo protegen a la comunidad de los desastres, sino que garantizan un entorno apto para el desarrollo de actividades sociales, comunitarias y productivas dignas.

La prevención integral del riesgo es un paso imperativo que coadyuva los esfuerzos en los protocolos reactivos de manejo del desastre, pues reduce las cargas y presiones antes de que un evento tome forma sobre el territorio, con proyecciones prospectivas que identifican amenazas conocidas y por conocer, promoviendo ciudades seguras con herramientas para deconstruir el riesgo.

Referencias

- ASF. (2023). La gestión de desastres en México: fase de prevención (2019-2021). Centro de Estudios de la Auditoría Superior de la Federación.
- CRED y UNDRR. (2020). Human cost of disasters. CRED Y UNDRR.
- EM-DAT. (2017). The constant influence of hurricanes. *Cred Crunch*, 49. EM-DAT/USAID From the American People. <https://reliefweb.int/report/world/cred-crunch-news-letter-issue-no-49-october-2017-constant-influence-hurricanes>
- IPCC. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- López, J., y Morales, J. (2023). Análisis bibliométrico sobre el espacio público y el manejo de la emergencia social. *Anuario de espacios urbanos, historia, cultura y diseño*, 30, 113-134. <https://doi.org/10.24275/dhgz7478>
- ONU-Habitat. (2019). Guía metodológica. Estrategia municipal de gestión integral de riesgos de desastres. ONU Habitat/ Sedatu.
- PNUD. (2014). Gestión de riesgo de desastres. CPR.
- UNDRR y OCHA. (2023). Panorama de los desastres en América Latina y el Caribe 2000-2022. UNDRR. <https://www.unocha.org/publications/report/world/panorama-de-los-desastres-en-america-latina-y-el-caribe-2000-2022>
- UNISDR. (2015). Hacia el desarrollo sostenible: el futuro de la gestión del riesgo de desastres. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/latinamerica/c2fc505d8ae00977a-9c1e3e11f9668b8a48f88b5dbcf67f3bee823f6e3b41ed3.pdf>
- UNISDR. (2009). Terminología sobre reducción del riesgo de desastres. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- USDRR. (2017). Informe regional del estado de la vulnerabilidad y riesgos de desastres en Centroamérica. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. <https://www.undrr.org/media/14334/download?startDownload=20250813>
- Vuuren, D., Kok, M., Girod, B., Lucas, P., y Vries, B. (2012). Scenarios in Global Environmental Assessments: Key characteristics and lessons for future use. *Global environmental change* 22, pp. 884-895. doi:10.1016/j.gloenvcha.2012.06.001

12. Hacia una arquitectura resiliente pospandemia, repensando el hábitat urbano contemporáneo a partir de los procesos constructivos y los desafíos sanitarios globales



MARÍA DEL CONSUELO GAMBOA LEÓN*

YESSICA VELÁZQUEZ SÁNCHEZ**

EVA ACOSTA PÉREZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.12>

Resumen

La pandemia de covid-19 evidenció importantes debilidades en el hábitat urbano contemporáneo y transformó la manera en que habitamos y concebimos los espacios construidos. Este contexto impulsó la necesidad de una arquitectura resiliente, capaz de promover bienestar, salud integral y sostenibilidad, la crisis aceleró el teletrabajo y reveló tanto carencias como oportunidades en los espacios interiores, especialmente aquellos destinados a actividades laborales, factores como la iluminación natural, la ventilación adecuada y la conexión con el exterior se volvieron esenciales para el confort, la productividad y la estabilidad emocional, según los datos mencionados, el 64% de los encuestados considera fundamental la luz solar directa, aunque un 36% aún carece de condiciones ambientales óptimas, esto demuestra la urgencia de rediseñar espacios más saludables, flexibles y adaptables; tal como señala Day (2004), elementos como la luz natural, el aire limpio y la relación con la naturaleza deben entenderse como necesi-

* Doctora en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad. Profesora de la Universidad Veracruzana, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-6440> ; correo electrónico: cgamboa@uv.mx

** Maestra en Construcción. Profesora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7723-9068>

*** Doctora en Arquitectura y Urbanismo. Profesora de tiempo completo de la facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1158-6878>

dades humanas básicas dentro del diseño arquitectónico centrado en las personas.

Palabras clave: *hábitat urbano contemporáneo, arquitectura resiliente, confort ambiental, bienestar.*

Introducción

La pandemia global del covid-19 marcó un punto de inflexión en la forma en que habitamos, diseñamos y concebimos los espacios construidos. Lejos de ser un evento aislado, dejó al descubierto las debilidades del hábitat urbano contemporáneo frente a crisis sanitarias, sociales y medioambientales. Frente a esta realidad, la arquitectura está llamada no solo a responder a lo funcional y estético, sino a convertirse en una herramienta crítica para promover el bienestar, la protección y la salud integral de las personas. “La pandemia de covid-19 alteró todos los aspectos de la vida y dejó una huella imborrable en nuestra forma de vivir, trabajar e intrecturar con el mundo que nos rodea” (Mahajan, s. f.).

La arquitectura resiliente pospandemia surge como una necesidad urgente de rediseñar la ciudad y los espacios habitables desde una perspectiva holística, sostenible y adaptable. Este enfoque se basa en criterios que combinan el conocimiento científico con la experiencia profesional, con énfasis en la salud pública, la sostenibilidad, la eficiencia energética y la inclusión social.

Se ha ejercido una influencia significativa en la forma de cómo interactuamos con nuestro entorno urbano, lo que podría dar lugar a cambios significativos en la planificación y el diseño de las ciudades en el futuro.

El ser humano, de forma instintiva, busca ambientes en los que pueda sentirse seguro y en bienestar. De allí que, de manera general, las personas prefieran espacios abiertos, bien iluminados y ventilados, factores que influyen directamente en la percepción de confort y salud. Sin embargo, debido al avance tecnológico, el auge del trabajo en línea y el acelerado ritmo de vida actual, se ha producido una progresiva desconexión del individuo con el contexto natural que lo rodea, permaneciendo la mayor parte del tiempo en espacios interiores.

La pandemia por covid-19 no solo intensificó esta realidad, sino que puso en evidencia la urgente necesidad de intervenir los espacios interiores, especialmente aquellos dedicados al trabajo. El confinamiento aceleró significativamente los procesos de transformación digital y obligó tanto a gobiernos como a empresas a adoptar medidas urgentes para garantizar la continuidad de las actividades durante los períodos de aislamiento. En este escenario, el teletrabajo emergió como una modalidad predominante, valorada por su capacidad de fomentar la autonomía, la flexibilidad horaria y el equilibrio entre vida laboral y personal.

Este cambio en la modalidad de trabajo reveló carencias, pero también oportunidades de mejora en el entorno construido. Como se observa en las gráficas 12.1 y 12.2, el 64% de los encuestados de la investigación sobre “Los procesos constructivos en el hábitat urbano contemporáneo ante futuras pandemias” (Gamboa, 2023) considera fundamental la presencia de luz solar directa en sus espacios de trabajo, reconociendo su influencia positiva sobre la productividad y el estado emocional. A su vez, el 69% de los participantes reportó contar con iluminación natural suficiente, lo que indica que, en muchos casos, las condiciones arquitectónicas existentes permiten la entrada de luz solar, e incluso la apertura de ventanales para favorecer la ventilación.

Gráfica 12.1. *Iluminación natural*



Gráfica 12.2. *Ingreso del sol*



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de investigación.

No obstante, un 36% indicó no contar con estas adecuaciones, lo que sugiere que aún existen espacios laborales que requieren intervenciones urgentes para garantizar condiciones ambientales saludables, especialmente en contextos donde el trabajo remoto se ha convertido en una constante.

La experiencia pandémica ha evidenciado que la arquitectura interior debe adaptarse a las nuevas dinámicas laborales, integrando elementos como iluminación natural, ventilación cruzada, vistas al exterior y acceso a espacios verdes. Estas medidas no solo contribuyen al bienestar físico y psicológico del trabajador, sino que refuerzan la resiliencia de los espacios frente a futuras crisis sanitarias o ambientales.

Como afirma Day (2004), “la luz natural, el aire limpio y la conexión visual con la naturaleza no son lujos, sino necesidades humanas fundamentales que deben integrarse en todo diseño arquitectónico centrado en las personas”.

En el caso del habitante urbano, su entorno inmediato es el mundo construido: la ciudad y sus edificaciones. Dentro de este escenario, se definen y reinterpretan constantemente los límites entre lo individual y lo colectivo, lo público y lo privado, lo compartido y lo íntimo. Estas fronteras son el resultado de diversas formas de comunicación y relación social propias de un hábitat urbano determinado (Saldarriaga, 2019).

El confinamiento derivado de la pandemia por covid-19 aceleró significativamente los procesos de transformación tecnológica en todo el mundo. Esta situación obligó tanto a gobiernos como a empresas a adoptar medidas urgentes no solo para hacer frente a la emergencia sanitaria, sino también para garantizar la continuidad de sus actividades durante los periodos de aislamiento social. Entre los cambios más relevantes emergió el teletrabajo como una modalidad laboral predominante, destacándose por su capacidad de promover la autonomía del trabajador, la flexibilidad de horarios y un mayor equilibrio entre la vida profesional y familiar.

Este nuevo escenario supuso una redefinición de los límites entre lo doméstico y lo laboral, generando una “fusión espacial y funcional” dentro del hogar. El teletrabajo se desarrolla en un entorno virtual que exige al trabajador habilidades digitales más desarrolladas, dado el dinamismo con el que se adoptaron herramientas tecnológicas en un contexto marcado por la flexibilidad, el individualismo y la adaptabilidad. Como señala Roncal (2021), la pandemia impuso el teletrabajo casi de manera obligatoria, y la

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020) estimó que aproximadamente 96% de las organizaciones y empresas en la región implementaron esta modalidad laboral en distintos niveles.

Cualquier hábitat humano, sin importar su escala o localización, conserva una memoria que se transmite de generación en generación, hasta que una transformación significativa modifica o reemplaza dicha herencia. Las imágenes del hábitat no son solo visuales, sino que se construyen a partir de la experiencia sensorial completa. Así, los habitantes heredan las memorias acumuladas del lugar, inscritas en las huellas físicas y simbólicas de los distintos tiempos que han configurado ese espacio (Saldarriaga, 2019).

En este contexto, repensar la arquitectura desde una perspectiva resiliente implica no solo atender las nuevas demandas funcionales y tecnológicas surgidas durante la pandemia, sino también recuperar el valor simbólico, sensorial y social del habitar. Las transformaciones impuestas por el confinamiento, el auge del teletrabajo y la intensificación del uso doméstico del espacio han puesto en evidencia la necesidad de diseñar entornos más adaptables, saludables e inclusivos. La vivienda, la ciudad y sus formas de uso requieren ahora ser reconfiguradas bajo criterios de sostenibilidad, salud pública y flexibilidad para responder no solo a crisis presentes, sino a las futuras.

Así, este capítulo explora cómo la arquitectura puede convertirse en una plataforma de resiliencia urbana y humana, capaz de integrar memoria, tecnología y bienestar en la construcción de un hábitat más justo y preparado. Como bien sostiene Saldarriaga (2019), “los modos de habitar no son ajenos al medio físico que los sostiene, y cada transformación del entorno conlleva un proceso de adaptación social, cultural y simbólica”. Bajo esta premisa, la resiliencia no solo es técnica, sino también profundamente humana.

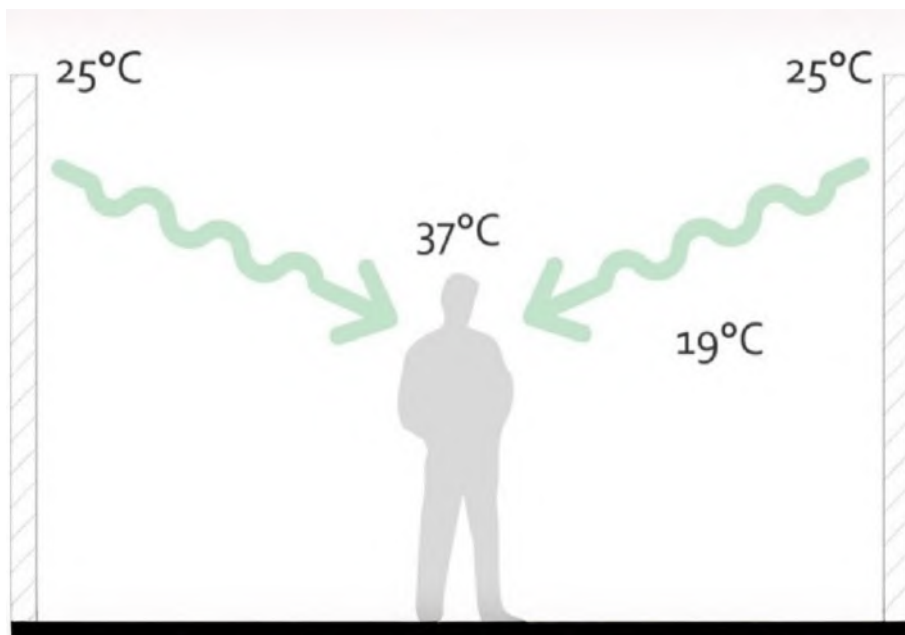
Arquitectura como sistema integral de salud y bienestar

La arquitectura pospandemia debe trascender su concepción tradicional para convertirse en un sistema activo de protección sanitaria. La relación entre el entorno construido y la salud humana no es nueva, pero ha cobrado renovada importancia. El control de la calidad del aire, el confort térmico, la venti-

lación natural, la incidencia solar y la humedad relativa son factores críticos que deben incorporarse desde las fases iniciales del diseño arquitectónico.

El concepto de construcción saludable emerge como una respuesta interdisciplinaria que integra física, química, microbiología y diseño para erradicar factores patógenos en espacios interiores. A través de una arquitectura bioclimática y sensible al entorno, se puede reducir la dependencia de sistemas artificiales de climatización y ventilación, promoviendo una vida más saludable y eficiente energéticamente, que busca identificar y mitigar los efectos nocivos para la salud en espacios interiores, algo que se volvió especialmente relevante tras la reciente pandemia global. Este enfoque promueve la optimización de los entornos construidos desde distintas perspectivas científicas, con el fin de fomentar ambientes más seguros y saludables para sus ocupantes.

Figura 12.1. *Bienestar térmico*



Fuente: elaboración propia con base en ISO 7730, 2004.

Uno de los aspectos centrales abordados es el bienestar térmico, esencial para el equilibrio corporal y la salud humana. Este se alcanza cuando exis-

te un balance entre el calor producido por el cuerpo y el que se disipa hacia el ambiente. Para lograrlo, es fundamental minimizar la necesidad de climatización artificial, favoreciendo una transferencia de calor eficiente entre la envolvente de la edificación y las personas.

En este contexto, se destacan los siguientes elementos clave para alcanzar el confort ambiental en edificaciones, especialmente en lo referente a condiciones térmicas y lumínicas.

Condiciones térmicas: confort y eficiencia energética

Un ambiente térmico adecuado no solo contribuye al confort físico, sino que también impacta en la salud, el rendimiento y el bienestar emocional de las personas. El mantenimiento de temperaturas interiores confortables, entre 20 °C y 24 °C en verano y alrededor de 21 °C en invierno, permite minimizar el uso de sistemas de climatización artificial, reduciendo así el consumo energético y la huella de carbono.

Además, conservar una temperatura homogénea entre el aire y la envolvente (muros, techos, suelos), con diferencias que no superen los 2-3 °C, ayuda a prevenir incomodidades térmicas, condensaciones y patologías asociadas a la humedad.

Según Olgyay (2015), “el confort térmico se logra no solo mediante tecnología, sino a través del diseño pasivo que armoniza el clima local con las condiciones constructivas, reduciendo la necesidad de intervención mecánica”.

El diseño debe considerar orientaciones óptimas, protecciones solares, masa térmica adecuada, y una ventilación cruzada efectiva a través de la correcta ubicación y altura de ventanas. Estas estrategias mejoran la calidad del aire interior, reducen el uso de energía y aumentan la capacidad de adaptación del edificio frente a cambios climáticos o sanitarios.

- En verano, una temperatura interior confortable oscila entre los 20 y 24 °C.
- En invierno, se recomienda mantenerla en torno a los 21 °C, con variaciones mínimas.

- Es importante que la temperatura de la envolvente (paredes, techos y suelos) se mantenga cercana a la del aire interior, limitando diferencias a no más de 2-3 °C para evitar incomodidades.
- El diseño arquitectónico, como la distribución y altura de ventanas, debe favorecer la ventilación cruzada y la circulación adecuada del aire.

Tabla 12.1. *Valores de la humedad del aire para la respiración*

Contenido en agua del aire g/kg	0 - 5	5 - 8	8 - 10	10 - 20	20 - 25	Más de 25	41	Más de 41
Grado de adecuación	Muy bueno	Bueno	Suficiente	Insuficiente	Nocivo	Inapropiado	Contenido en agua del aire expulsado 37 °C (100%)	El agua se condensa en los alveolos pulmonares
Percepción al respirar	Ligero, fresco	Normal	Aún soportable	Pesado, sofocante	Caluroso húmedo	Insoportable		

Fuente: elaboración propia.

Humedad relativa: equilibrio higrotérmico saludable

La humedad relativa ideal en un ambiente interior debe mantenerse entre el 20 y el 75%, rango que evita tanto la proliferación de microorganismos (por humedad elevada), como la sequedad excesiva que afecta las vías respiratorias y mucosas.

Mantener ese equilibrio higrotérmico permite reducir enfermedades respiratorias, alergias y mejorar el confort general, especialmente en zonas urbanas densamente pobladas. Para ello, el diseño debe integrar materiales higroscópicos (como la madera o el barro cocido), ventilación natural efectiva, y sistemas de control pasivo de la humedad.

“La humedad interior influye directamente en la salud de los ocupantes; el diseño arquitectónico debe considerar soluciones que mantengan un equilibrio natural sin dependencia total de tecnología” (World Health Organization, 2009).

Además, soluciones pasivas como muros ventilados, techos verdes y sistemas de recuperación de calor también aportan a la estabilidad térmica y a la autorregulación de la humedad interna en climas variables.

- El rango ideal se sitúa entre el 20 y el 75%, permitiendo un ambiente saludable.

- Este margen previene tanto la sequedad excesiva como la humedad elevada, factores que pueden afectar negativamente la salud y el confort de los usuarios.

Iluminación natural: luz como agente de salud

La pandemia visibilizó la necesidad de contar con espacios bien iluminados naturalmente, dado que la luz solar no solo reduce la necesidad de iluminación artificial, sino que también tiene efectos positivos en el estado de ánimo, el sistema inmunológico y el ciclo circadiano.

Diseñar con aperturas adecuadas, lucernarios, patios interiores o fachadas acristaladas orientadas inteligentemente permite maximizar el aprovechamiento de la luz natural durante el día y, al mismo tiempo, reducir el consumo energético.

La luz natural juega un papel fundamental en el bienestar de los ocupantes de los espacios interiores. Según Boubekri (2014), la iluminación natural no solo mejora el confort visual, sino que también influye directamente en la salud física y emocional, por lo que su incorporación debe ser una prioridad en el diseño de entornos pospandemia, además, una iluminación natural bien distribuida mejora la percepción espacial, potencia el rendimiento cognitivo en espacios educativos o laborales, y fortalece el vínculo con el entorno exterior, tan necesario durante periodos de aislamiento.

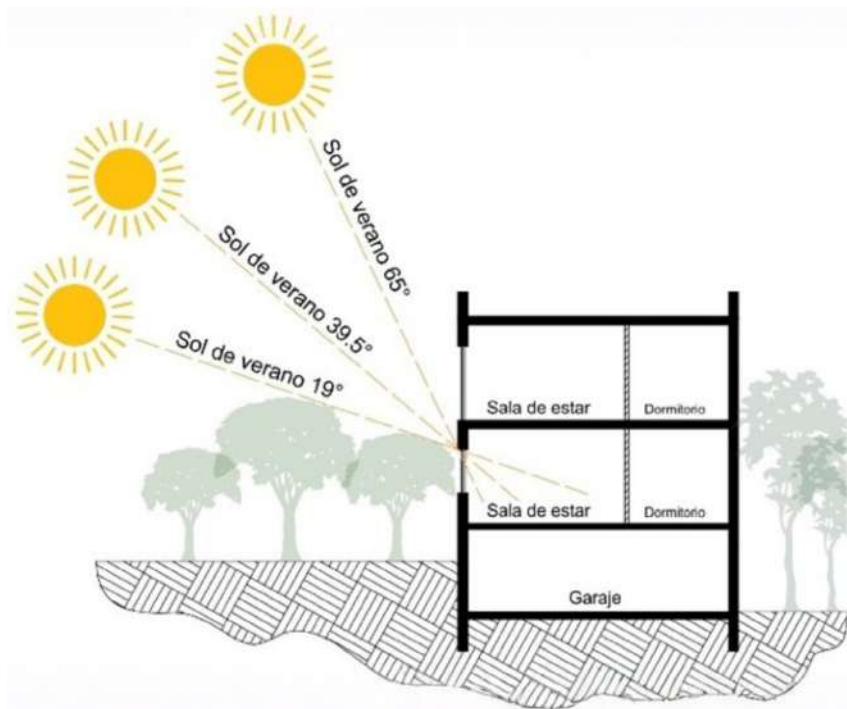
- La pandemia resaltó la importancia de la luz natural en los espacios interiores.
- La luz no solo mejora el confort visual, sino que también influye en el bienestar térmico y emocional.
- Un diseño adecuado de iluminación natural puede reducir la dependencia a la luz artificial, optimizar el uso energético y mejorar la calidad de vida de los ocupantes.

Diseño resiliente: nuevas formas, nuevas funciones

La resiliencia arquitectónica demanda un cambio paradigmático en la forma de diseñar y habitar los espacios. En contextos pospandemia, se hace imprescindible adaptar los espacios a nuevas funciones, integrando zonas de transición, como vestíbulos higiénicos, balcones, terrazas y huertos urbanos que sirvan como válvulas de escape emocional y conexión con la naturaleza.

“Las viviendas no son solo contenedores de vida, sino sistemas adaptativos que deben responder de forma flexible a las necesidades cambiantes del habitar contemporáneo” (Montaner, 2019).

Figura 12.2. Soleamiento en áreas habitables



Fuente: elaboración propia.

La pandemia también obligó a revisar los estándares normativos mínimos, exigiendo pasillos más anchos, escaleras ventiladas y circulación flui-

da, aspectos que contribuyen al distanciamiento saludable y a la movilidad segura en espacios colectivos o familiares.

En este sentido, cada elemento arquitectónico —desde una ventana hasta una cubierta ajardinada— debe concebirse como parte de un sistema preventivo, capaz de anticipar y mitigar riesgos sanitarios, ambientales y sociales.

La resiliencia arquitectónica también exige nuevas formas de habitar. Esto implica rediseñar y reconfigurar los espacios existentes para responder a las demandas de distanciamiento, ventilación y flexibilidad. La pandemia evidenció la importancia de contar con áreas de transición como vestíbulos sanitarios, espacios de esparcimiento exteriores, cocinas comunicadas con jardines o huertos y terrazas accesibles que permitan conexión con el exterior.

Asimismo, se plantea una reconsideración en las dimensiones mínimas normativas: pasillos más amplios, escaleras con espacio para mantener sana distancia y circulación que promueva flujos saludables. El diseño ya no puede desligarse de la lógica sanitaria; cada espacio debe pensarse como parte de un sistema preventivo. En síntesis, la arquitectura pospandemia debe asumir un rol activo en la promoción de la salud y el bienestar humano, adoptando criterios de diseño resilientes que trasciendan la funcionalidad tradicional. La construcción saludable, el confort ambiental y la integración de estrategias bioclimáticas ya no son opciones, sino componentes esenciales para enfrentar futuras contingencias sanitarias. Espacios más flexibles, higiénicos, ventilados y emocionalmente acogedores son hoy parte del nuevo estándar arquitectónico.

Como afirma Richard Rogers (1997), “la arquitectura es el esqueleto del entorno social; su calidad condiciona directamente nuestra salud, comportamiento y bienestar”. Bajo esta premisa, el diseño resiliente no solo responde a la emergencia, sino que construye entornos preparados, adaptables y comprometidos con una vida más saludable y sostenible.

Propuestas de intervención desde la perspectiva de la resiliencia arquitectónica

En coherencia con las estrategias para reforzar la resiliencia arquitectónica frente a futuras crisis sanitarias y ambientales, se proponen distintas líneas

de intervención en edificaciones existentes, que buscan mejorar su capacidad de adaptación, recuperación y sostenibilidad.

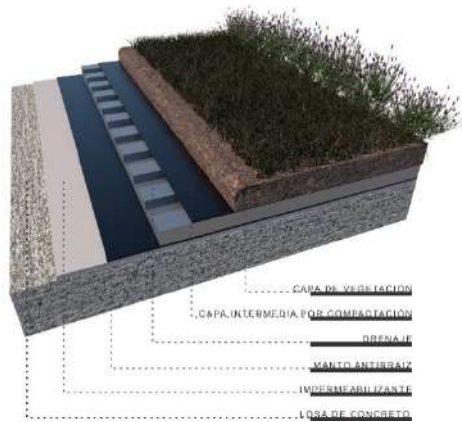
Reorganización arquitectónica

La primera línea de acción se enfoca en intervenciones arquitectónicas mínimas a través de la reorganización espacial. Muchas edificaciones presentan deficiencias funcionales debido a una distribución inadecuada que no responde a las necesidades reales de los usuarios, lo que afecta negativamente la habitabilidad y eficiencia operativa. Desde un enfoque resiliente, se recomienda priorizar estrategias de reorganización del mobiliario y ajustes menores en la disposición espacial antes que transformaciones estructurales profundas. Estas acciones permiten adaptar los espacios con bajo impacto constructivo y mayor rapidez de implementación.

La naturaleza como aliada: arquitectura biofílica y verde

Incluir la naturaleza dentro de los espacios construidos ya no es un lujo estético, sino una necesidad funcional. La incorporación de cubiertas ajardinadas, muros verdes, jardines interiores, invernaderos domésticos y vegetación en terrazas y pasillos contribuye no solo a mejorar el confort térmico y acústico, sino también a reducir el CO₂, filtrar el aire y crear espacios de salud mental y esparcimiento.

El uso del agua como elemento arquitectónico, mediante espejos de agua o canalización de corrientes, también puede formar parte del diseño resiliente, ofreciendo beneficios ambientales y psicológicos, en línea con los principios de la arquitectura biofílica.

Figura 12.3. *Detalle de cubierta verde*

Fuente: elaboración propia.

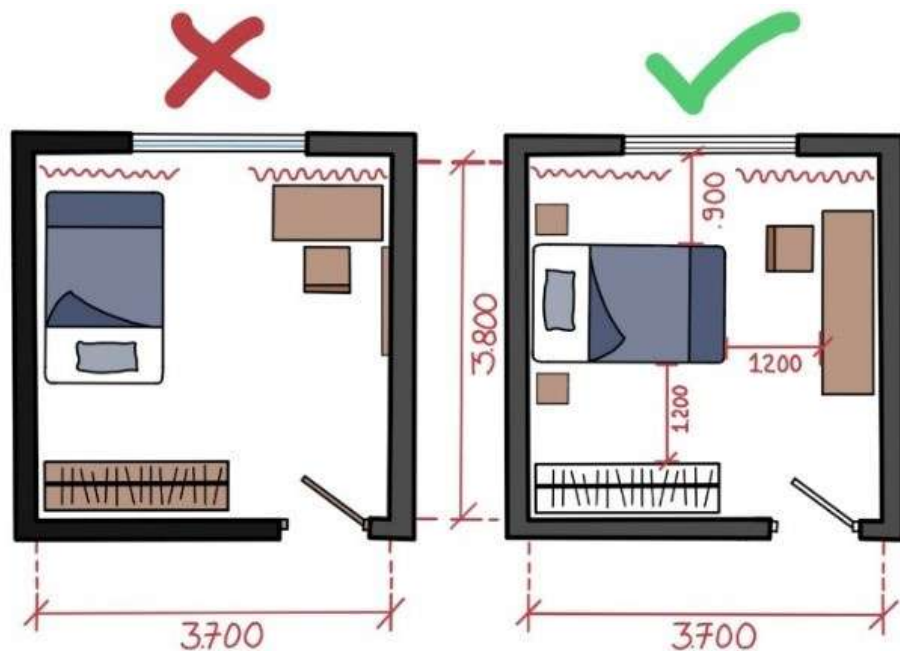
Reorganización del hábitat: espacios para la vida plena

Finalmente, la resiliencia implica un rediseño profundo de la vida cotidiana. Los espacios interiores deben reorganizarse para facilitar actividades esenciales como el trabajo, el descanso, la alimentación, la educación y el ocio.

Esto incluye:

- Cocinas iluminadas y ventiladas que sirvan también como espacios de encuentro familiar.
- Pasillos y circulaciones amplias, con luz natural y posibilidades de socialización distanciada.
- Terrazas y balcones orientados adecuadamente, que funcionen como zonas de descompresión.
- Invernaderos o microhuertos que fomenten la autosuficiencia y el contacto con la tierra.

El enfoque no es solo técnico, sino profundamente humano y social: construir para el bienestar cotidiano, no solo para las emergencias.

Figura 12.4. *Propuestas de reorganización*

Fuente: elaboración propia.

Reúso adaptativo de edificaciones

El reúso arquitectónico de edificios existentes representa una oportunidad clave para la resiliencia urbana. Adaptar un inmueble para un uso diferente o recuperar un uso anterior permite revitalizar infraestructuras subutilizadas y disminuir la presión sobre nuevos desarrollos.

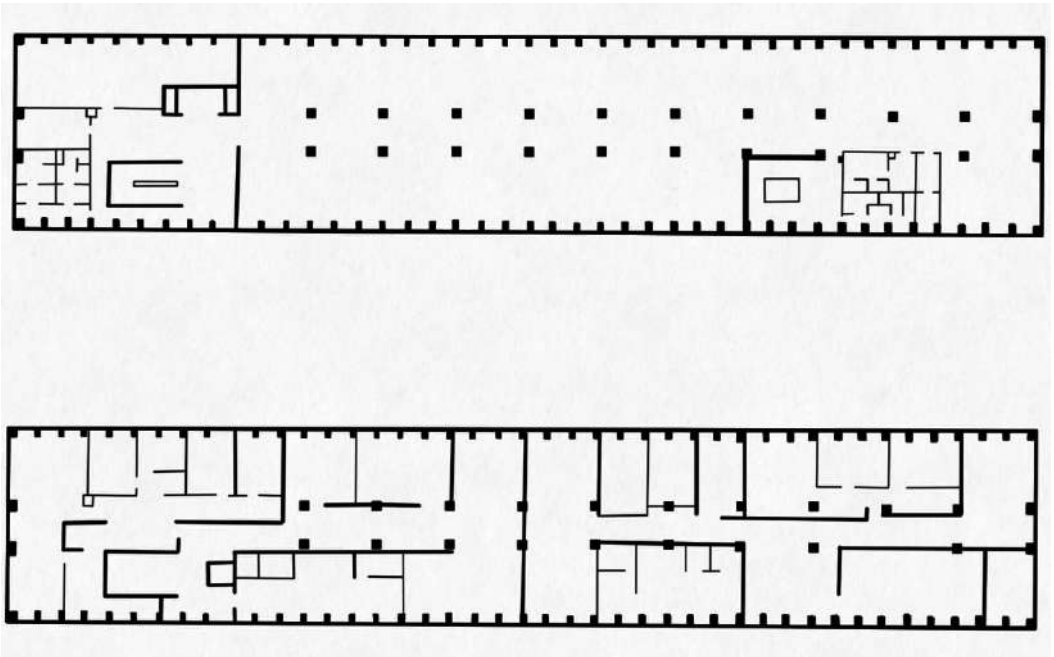
En este contexto, la resiliencia se fortalece al garantizar:

- Salubridad y bienestar: asegurando condiciones adecuadas de ventilación, calidad del aire interior e instalaciones sanitarias que se ajusten a las nuevas funciones del edificio.
- Eficiencia energética: integrando tecnologías pasivas y activas que reduzcan el consumo energético y los costos operativos.

- Bajo mantenimiento: selección de materiales y acabados duraderos y fáciles de limpiar, lo que minimiza esfuerzos de conservación, incrementando la funcionalidad a largo plazo.

Estos criterios permiten no solo un mejor aprovechamiento del parque edificado existente, sino también una reducción del impacto ambiental.

Figura 12.5. *Planta ejemplo de reúso*



Fuente: elaboración propia.

Flexibilidad funcional y cambio de uso

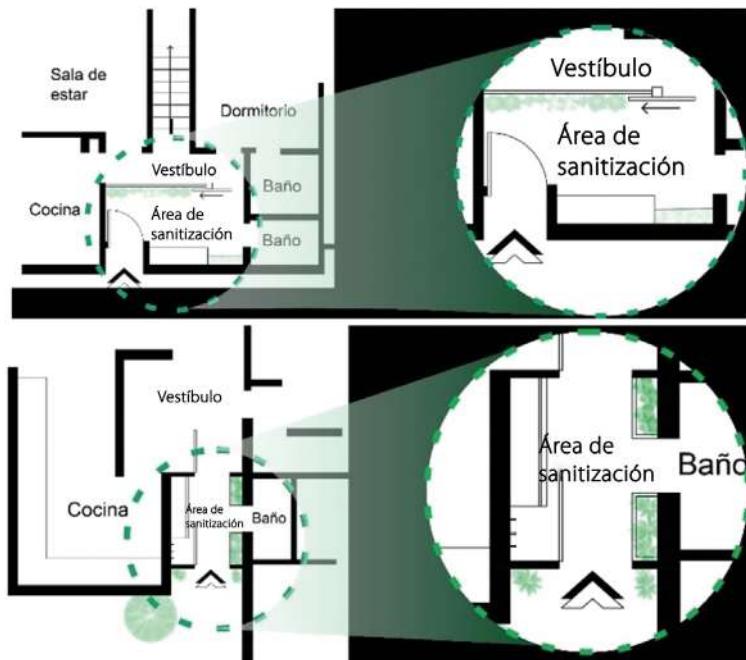
En tiempos de incertidumbre, la adaptabilidad del espacio construido se vuelve indispensable. El cambio de uso o reúso arquitectónico permite transformar edificaciones obsoletas en espacios funcionales para nuevas necesidades: viviendas, clínicas temporales, centros comunitarios, oficinas descentralizadas, entre otros.

Estas estrategias requieren proyectarse desde una lógica flexible y modular, que contemple posibles reconversiones en caso de nuevas contingencias. La arquitectura resiliente debe ser proactiva y no reactiva, anticipando escenarios y ofreciendo soluciones versátiles.

Rehabilitación arquitectónica

Como parte de una estrategia resiliente, la rehabilitación arquitectónica debe incluir medidas que aumenten la protección sanitaria y funcional de los espacios. Se recomienda, por ejemplo, la incorporación de vestíbulos higiénicos en edificaciones de uso habitacional o público. Estas áreas de transición permiten la sanitización personal, el cambio de ropa o la limpieza antes de ingresar al espacio principal, mejorando la contención de agentes contaminantes y reforzando protocolos de bioseguridad.

Figura 12.6. *Propuestas de áreas de sanitización*



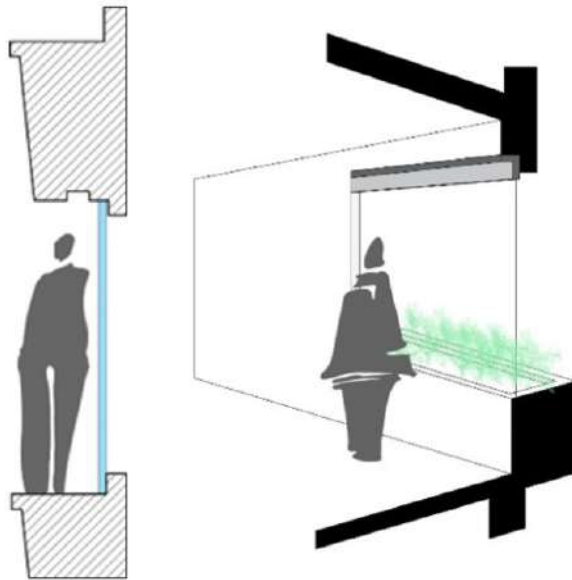
Fuente: elaboración propia.

Asimismo, el uso de materiales apropiados, como cerámicos, acrílicos y pavimentos de fácil limpieza, es fundamental para crear entornos más higiénicos y duraderos. Se sugiere también la incorporación de cubiertas ajardinadas, las cuales aportan beneficios múltiples desde el punto de vista ambiental y resiliente:

- Mejora de la calidad del aire y reducción de polvos y CO₂.
- Aislamiento térmico y acústico, mediante la regulación pasiva de temperatura y sonido.
- Absorción de humedad, al actuar como esponjas naturales y mitigar escorrentías.

Las ventanas, por su parte, deben ser consideradas como dispositivos multifuncionales que no solo proporcionan iluminación y ventilación natural, sino que también aportan al control térmico, la visibilidad y la seguridad del edificio.

Figura 12.7. *Implementación de vegetación y limpieza*



Fuente: elaboración propia.

Materiales y mantenimiento: salubridad desde la materia

Otro aspecto fundamental es el uso de materiales que faciliten la limpieza, el mantenimiento y la durabilidad. Muros con acabados lisos, cerámicos o barnices acrílicos; pavimentos sin juntas; superficies impermeables que no acumulen humedad; estructuras protegidas contra corrosión y carbonatación: cada decisión material debe pensarse desde la prevención y la higiene.

A ello se suma la rehabilitación arquitectónica como estrategia de resiliencia. No se trata solo de construir más, sino de intervenir lo existente con criterios contemporáneos que mejoren la habitabilidad, la eficiencia energética y la salud. Así, la sostenibilidad se articula con la salubridad como principios fundamentales del diseño pospandemia.

La rehabilitación como estrategia de equilibrio constructivo

Por último, se destaca la rehabilitación arquitectónica como una vía eficiente para fomentar la resiliencia. Esta estrategia permite equilibrar la necesidad de nuevas construcciones con la reutilización de estructuras existentes, reduciendo el consumo de recursos, la generación de residuos y el impacto ambiental global. Así, se promueve un entorno construido más adaptable, sostenible y preparado para enfrentar desafíos futuros.

Reconstrucción arquitectónica

En los casos donde la intervención lo requiere, la reconstrucción parcial o total, también conocida como anastilosis, permite devolver a las edificaciones su funcionalidad original o adaptarlas a nuevos contextos. Esta estrategia debe estar guiada por criterios de sostenibilidad, flexibilidad y adaptabilidad para que las nuevas soluciones construidas estén mejor preparadas frente a futuras crisis.

En suma, la arquitectura resiliente pospandemia no solo redefine la función de los espacios construidos, sino que también transforma el rol del

arquitecto como agente activo de salud, sostenibilidad y bienestar colectivo. La adaptación del entorno construido, a través de estrategias como el diseño bioclimático, el reúso adaptativo, la incorporación de naturaleza, la reorganización funcional y la rehabilitación sanitaria, permite construir un hábitat preparado para enfrentar crisis futuras sin renunciar a la calidad de vida cotidiana. La arquitectura resiliente pospandemia se presenta como un campo de acción indispensable para responder a los retos contemporáneos desde una perspectiva sanitaria, ambiental y social. Lejos de limitarse al diseño formal, esta arquitectura implica una transformación profunda en la manera de concebir, habitar y adaptar los espacios a nuevas realidades. Elementos como la ventilación natural, la eficiencia energética, la biofilia, la flexibilidad funcional y la rehabilitación de lo existente se convierten en pilares de una nueva ética proyectual que busca garantizar bienestar, seguridad y sostenibilidad a largo plazo.

Como señala Gehl (2010), “la calidad de los espacios urbanos influye directamente en la calidad de vida de las personas”, lo cual reafirma la necesidad de diseñar entornos construidos que no solo respondan a emergencias, sino que promuevan, de manera constante, la salud física, emocional y social de sus habitantes.

Evaluación arquitectónica como herramienta de resiliencia

Análisis resiliente de necesidades en el espacio interior habitacional

El diseño arquitectónico y los procesos constructivos en espacios habitacionales, ya sean unifamiliares, multifamiliares u otras tipologías, deben contemplar no solo aspectos técnicos y estéticos, sino también una comprensión profunda de las necesidades humanas cambiantes y la capacidad de adaptación del entorno construido. En este sentido, evaluar las condiciones óptimas de habitabilidad representa un reto clave para la arquitectura resiliente.

La experiencia de la pandemia evidenció la importancia de que la vivienda no solo sea funcional, sino también flexible y resiliente ante nuevas dinámicas sociales, como el teletrabajo, la educación remota y la necesidad de aislamiento o cuidados especiales. El valor de una solución arquitectó-

nica debe medirse, entonces, no solo por su eficiencia formal o técnica, sino también por su capacidad de responder a las experiencias vividas y proporcionar bienestar en condiciones cambiantes.

Una vivienda puede considerarse aceptablemente valorada desde una perspectiva resiliente cuando satisface de manera adecuada las necesidades familiares cotidianas, facilitando la interacción equilibrada entre los espacios interiores y exteriores. Para ello, es fundamental reconocer al ser humano como el actor central del espacio arquitectónico, cuyas experiencias, dinámicas y vínculos sociales influyen directamente en la forma de habitar (Sallama, 2020).

Un dato significativo en este análisis revela que el 32% de los encuestados tomado de la investigación sobre “Los procesos constructivos en el hábitat urbano contemporáneo ante futuras pandemias” (Gamboa, 2023) no contaba con espacios separados para trabajar o estudiar en casa, lo cual generó tensiones durante la etapa de confinamiento. A pesar de que esta muestra se compone de personas con empleo formal (lo que indica cierto nivel de estabilidad socioeconómica), solo el 68% tenía acceso a espacios diferenciados, lo que expone una limitación en la capacidad adaptativa de las viviendas actuales.

Esta situación refuerza la necesidad de integrar criterios de resiliencia en el diseño de interiores, priorizando la multiplicidad de usos, la versatilidad espacial y la facilidad de transformación de los ambientes según las necesidades cambiantes de sus habitantes. Así, la arquitectura habitacional se convierte en una herramienta no solo para el resguardo físico, sino también para la sostenibilidad emocional, social y funcional de quienes la habitan.

El estudio adoptó una metodología mixta, integrando enfoques cuantitativos y cualitativos para evaluar exhaustivamente el desempeño de las edificaciones en contextos de pandemia. Este enfoque permitió comprender tanto datos técnicos (temperaturas, ventilación, materiales, etc.) como la experiencia y percepción de los usuarios, lo que brinda una visión integral de la resiliencia edificatoria (Saldarriaga, 2019).

Esta evaluación constituye también una herramienta pedagógica valiosa para la formación en arquitectura. Incorporarla en programas académicos fomenta una visión crítica y responsable sobre el diseño, promoviendo

principios como la sostenibilidad, la salud ambiental y la adaptabilidad funcional. El análisis y la evaluación de edificaciones se posiciona como una herramienta estratégica dentro de los procesos formativos en escuelas de arquitectura y urbanismo. Al integrarse en los programas académicos, esta práctica no solo fortalece la comprensión técnica del diseño arquitectónico, sino que también promueve una visión integral orientada a la resiliencia urbana.

A través de este enfoque, los estudiantes adquieren una comprensión más profunda sobre la importancia de diseñar entornos construidos capaces de adaptarse y responder eficazmente a crisis futuras, considerando factores clave como la sostenibilidad, la salud ambiental, la calidad del aire interior y el bienestar de los usuarios. Estos elementos son fundamentales para desarrollar ciudades más saludables, inclusivas y resilientes frente a desafíos como pandemias, desastres naturales o el cambio climático.

En este contexto, la rehabilitación de edificaciones existentes emerge como una estrategia prioritaria. Al reutilizar infraestructura ya construida se genera un equilibrio constructivo que contribuye tanto a la conservación del patrimonio urbano como a la reducción del impacto ambiental. Esta práctica:

- Disminuye la demanda de nuevos materiales, al aprovechar recursos preexistentes.
- Reduce la generación de residuos de construcción, contribuyendo a una economía circular en el entorno urbano.
- Refuerza la capacidad de adaptación del tejido urbano, al actualizar y preparar edificaciones para nuevos usos y necesidades sociales.

Desde una perspectiva de resiliencia urbana, la rehabilitación no solo optimiza el uso de los recursos, sino que también fortalece la capacidad de las ciudades para evolucionar de manera sostenible, manteniendo su funcionalidad, identidad y habitabilidad a lo largo del tiempo.

El análisis resiliente del espacio interior habitacional revela la urgente necesidad de replantear las formas de habitar desde una perspectiva más flexible, humana y adaptativa. La vivienda, lejos de ser un simple contenedor físico, debe pensarse como un ecosistema dinámico capaz de responder a situaciones cambiantes como las vividas durante la pandemia. Esto implica

integrar criterios de diseño que consideren la salud ambiental, el bienestar emocional, la eficiencia funcional y la posibilidad de reconversión del espacio.

La experiencia acumulada durante la emergencia sanitaria dejó claro que una arquitectura desconectada de la vida cotidiana y de las necesidades reales de sus usuarios se vuelve obsoleta en momentos de crisis. Por ello, es fundamental fomentar una visión formativa y profesional que contemple el diseño como un proceso resiliente, centrado en las personas y su entorno.

La incorporación de metodologías de evaluación dentro de la formación académica y el ejercicio profesional permite no solo diagnosticar deficiencias, sino proponer soluciones arquitectónicas más sostenibles y humanas. En este marco, la rehabilitación del parque habitacional existente no debe verse como una medida paliativa, sino como una estrategia proactiva para transformar las ciudades hacia un futuro más justo, saludable y adaptable.

Como afirma Vale (2014), “la resiliencia urbana no consiste únicamente en resistir, sino en aprender, adaptarse y evolucionar ante el cambio”. Así, el diseño del espacio interior habitacional debe trascender lo estático para convertirse en una herramienta viva al servicio del bienestar colectivo y la sostenibilidad urbana.

Conclusión: arquitectura como acto vital y transformador

La crisis global provocada por la pandemia del covid-19 ha evidenciado, con contundente claridad, que el entorno construido no puede seguir siendo concebido únicamente desde una lógica estática, funcional o estética. Hoy más que nunca, se impone la necesidad de repensar y rediseñar la arquitectura desde una perspectiva integral que incorpore la resiliencia como principio rector. Esta resiliencia no se limita a la resistencia física de las edificaciones, sino que se extiende hacia la capacidad de adaptación, recuperación y transformación del espacio habitado frente a crisis sanitarias, ambientales, económicas y sociales.

En este sentido, la arquitectura y el urbanismo deben evolucionar hacia modelos que no solo respondan a emergencias puntuales, sino que anticipen futuros escenarios complejos. La resiliencia arquitectónica emerge así como una herramienta crítica para salvaguardar la salud, el bienestar emocional y

la sostenibilidad ambiental de las personas, reconociendo al ser humano como el núcleo del espacio habitado. Esta visión obliga a integrar criterios como la flexibilidad funcional, la salubridad ambiental, la eficiencia energética, la biofilia, y la recuperación adaptativa de infraestructuras existentes, revalorizando los vínculos entre lo individual y lo colectivo, lo íntimo y lo compartido, lo físico y lo simbólico.

El rediseño de los espacios interiores —ya sean viviendas unifamiliares, multifamiliares o equipamientos públicos— debe contemplar nuevas dinámicas sociales derivadas de la experiencia pandémica: teletrabajo, educación remota, necesidad de áreas de transición sanitarias, esparcimiento en el hogar y espacios polivalentes. Estos aprendizajes no deben considerarse ajustes temporales, sino transformaciones permanentes que reconfiguren los parámetros de habitabilidad. La pandemia no solo evidenció carencias materiales, sino también limitaciones conceptuales en el diseño arquitectónico tradicional, que ahora deben ser superadas a través de un enfoque interdisciplinario y profundamente humano.

Además, la rehabilitación y el reúso adaptativo de edificaciones existentes se presentan como estrategias clave para consolidar una resiliencia urbana real. Al evitar el consumo excesivo de recursos naturales y reducir la generación de residuos de construcción, estas prácticas se alinean con una visión ecológica y socialmente responsable del entorno urbano. A su vez, permiten reforzar el tejido urbano consolidado, dotándolo de nuevas funciones sin perder la memoria del lugar ni su valor cultural.

El aprendizaje acumulado durante la pandemia debe convertirse en una base estructural para la enseñanza de la arquitectura. Incorporar la evaluación de resiliencia en los planes académicos no solo amplía el horizonte de competencias técnicas, sino que también forma profesionistas con una conciencia crítica y comprometida con la salud pública, la equidad social y la sostenibilidad territorial. Así, la arquitectura deja de ser un mero ejercicio proyectual para convertirse en una disciplina de servicio público, capaz de aportar soluciones tangibles a los retos globales de nuestro tiempo.

Finalmente, asumir la resiliencia como paradigma central implica aceptar que la ciudad y sus edificaciones deben estar en constante diálogo con los cambios sociales, culturales y ecológicos. Esto no significa renunciar a la identidad arquitectónica, sino enriquecerla con valores que promuevan

el cuidado de la vida en todas sus formas. Frente a futuros inciertos, construir resiliencia es construir posibilidad: de adaptación, de bienestar, de sostenibilidad y de justicia espacial. La arquitectura pospandemia no solo tiene la responsabilidad de sanar heridas del pasado reciente, sino también de anticipar soluciones duraderas para los desafíos del porvenir.

La pandemia no solo fue un evento sanitario, sino un espejo que evidenció la fragilidad del modelo urbano y constructivo vigente. En este contexto, la arquitectura debe asumir un papel protagónico en la reconfiguración de las ciudades y las viviendas hacia modelos más saludables, inclusivos y sostenibles.

Hacia una arquitectura resiliente pospandemia, el arquitecto se convierte en un agente de transformación que diseña con empatía, ciencia, y visión de futuro. No basta con construir espacios habitables: se trata de crear entornos que promuevan la vida, el cuidado y la dignidad humana, incluso en tiempos de crisis.

Como afirmaba el informe Brundtland en 1987: “El desarrollo sostenible es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”. La arquitectura resiliente no es otra cosa que el cumplimiento ético y tangible de esta premisa, traducida en forma, espacio y materia (ONU-Habitat. 2020).

Referencias

- Boubekri, M. (2014). *Impact of daylight on human health*. Routledge.
- CEPAL, N. U. (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales.
- Day, C. (2004). *Places of the Soul: Architecture and Environmental Design as a Healing Art*. Architectural Press.
- Gamboa, M. del C. (2023). Los procesos constructivos en el hábitat urbano contemporáneo ante futuras pandemias. Doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad.
- Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Island Press.
- Informe Brundtland (1987). Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
- ISO 7730 (2004). Ergonomía del ambiente térmico.
- Mahajan, S. (s. f.). Where does architecture stand after the Pandemic. *Rethinking the Future*. <https://www.re-thinkingthefuture.com/covid-and-architecture/a13516-where-does-architecture-stand-after-the-pandemic/>

- Montaner, J. (2019). *La arquitectura de la vivienda colectiva: políticas y proyectos en la ciudad contemporánea*. Reverté.
- Olgay, V. (2015). *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton University Press.
- ONU-Habitat. (2020). Housing and Slum Upgrading: COVID-19 Response Strategy. <https://unhabitat.org>
- Rogers, R. (1997). *Cities for a Small Planet*. Westview Press.
- Roncal, X., (2021). Teletrabajo y capitalismo de vigilancia. *Telos, Redalyc UAEMEX*, 23(1), 177-188. <https://doi.org/10.36390/telos231.14>
- Salama, A. (2020). Coronavirus questions that will not go away: interrogating urban and socio-spatial implications of COVID-19 measures. *Emerald Open Research*, 2(5). <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13561.1>
- Saldarriaga, A. (2019). *Arquitectura y ciudad: la memoria del habitar*. Universidad Nacional de Colombia.
- Vale, L. (2014). The politics of resilient cities: Whose resilience and whose city? *Building Research & Information*, 42(2), pp. 191-201. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.850602>
- World Health Organization. (2009). *WHO guidelines for indoor air quality: Dampness and mould*. WHO Press.

Conclusiones



MARÍA CONCEPCIÓN CHONG GARDUÑO*

DANIEL ROLANDO MARTÍ CAPITANACHI**

ARTURO VELÁZQUEZ RUIZ***

DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.445.12.01>

Analizar en conjunto los trabajos que integran el volumen *Temas metropolitanos selectos. Inteligencia artificial, riesgo y resiliencia urbana* permite afirmar que las problemáticas metropolitanas contemporáneas demandan una revisión exhaustiva de los paradigmas tradicionales de planeación urbana y territorial. Las ciudades y regiones ya no son iguales a hace 10 o 20 años, ya no pueden comprenderse ni gestionarse desde enfoques sectoriales, fragmentados, exclusivamente técnicos, o solo físicos, dado que convergen dinámicas sociales, culturales, económicas, ambientales, políticas, jurídicas y tecnológicas que se interrelacionan de manera compleja y muy conflictiva.

Con respecto a la inteligencia artificial y las tecnologías emergentes, podemos visualizar que estas herramientas representan una oportunidad significativa para mejorar la comprensión y gestión de los sistemas urbanos; sin embargo, también representan un riesgo potencial, si se incorporan sin criterios éticos, regulatorios y sociales claros. Esta área no es neutral: los datos, algoritmos y modelos empleados reflejan decisiones políticas y valores implícitos. Por esta razón se insiste en la necesidad de

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

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

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

una gobernanza tecnológica que garantice transparencia, inclusión y orientación al bien común.

En cuanto a la prevención del riesgo y resiliencia urbana, es importante considerarlas como un proceso integral y no únicamente como una respuesta a la catástrofe. Lo que se expone en esta obra coincide en que la resiliencia se construye a partir de la articulación entre diseño urbano, condiciones de habitabilidad, cohesión social, identidad territorial y capacidades institucionales. La vivienda, el espacio público y la infraestructura juegan un papel muy importante en la adaptación de las comunidades frente al cambio climático, los desastres socioambientales y las crisis sanitarias. La prevención del riesgo, por su parte, nos ayuda a prevenir y no a remediar.

En general, este libro reafirma que el futuro de las ciudades dependerá de la capacidad de integrar derechos humanos, sostenibilidad, tecnología, prevención y resiliencia en un proyecto urbano coherente. El urbanismo y la arquitectura se posicionan como disciplinas estratégicas para la transformación social, con una responsabilidad ética ineludible frente a las decisiones que configuran el territorio. Se trata de construir territorios capaces de garantizar la dignidad humana, reducir desigualdades y adaptarse a escenarios de incertidumbre.

Finalmente, la obra constituye una aportación sólida al debate académico y profesional sobre el urbanismo contemporáneo, al ofrecer una visión crítica, integral y comprometida con la justicia espacial. Más que cerrar discusiones, el libro abre líneas de reflexión y de investigación futura, invitando a repensar las prácticas de planeación y diseño desde una perspectiva humana, inclusiva y resiliente, acorde con los desafíos del siglo XXI.

Sobre los autores

Chong Garduño, María Concepción

Arquitecta con especialidad y maestría en Diseño Industrial y Producción por la Universidad Veracruzana. Doctora en Arquitectura y Urbanismo por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Cuenta con cuatro diplomados, entre ellos el de Derecho Urbanístico Mexicano, por el Colegio Nacional de Jurisprudencia Urbanística, A. C. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana y miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) de la SECIHTI, nivel 1, y cuenta con perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP), vigente a la fecha. Sus áreas de investigación y de interés son: la ciudad y sus periferias; acciones urbanas para entornos amables, inclusivos y saludables; participación ciudadana y gobernabilidad.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6091-6155>

Martí Capitanachi, Daniel Rolando

Es urbanista e investigador en cuestiones relacionadas con la ciudad, el derecho y la sociedad. Es licenciado en Arquitectura y en Derecho por la Universidad Veracruzana. Cuenta con un diplomado en Administración Pública por el Instituto de Administración Pública Veracruz. Es doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana y miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Pertenece al Siste-

ma Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) de la SECIHTI, nivel 2 y ha obtenido perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP) por cuatro ocasiones consecutivas, estando tal distinción vigente. Ha participado en diversos programas de licenciatura y posgrado como profesor invitado, tanto a nivel nacional como internacional. Sus áreas de investigación de interés son la normativa jurídica urbana, el urbanismo, el modernismo, la participación ciudadana y el derecho a la ciudad. Publicaciones recientes: *Territorios periurbanos de la zona metropolitana de Xalapa: Habitabilidad en asentamientos informales* y *Centro histórico de Xalapa: Dinámica de las transformaciones arquitectónicas y urbanas, 1993-2021*.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8610-9469>

Velázquez Ruiz, Arturo

Arquitecto, maestro en Planeación Urbana por la Oxford Brookes University del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte y doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Veracruzana. Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana y miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNI) de la SECIHTI, nivel 1, y cuenta con perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP) en tres ocasiones consecutivas, vigente a la fecha. Su tesis de doctorado fue reconocida con el Apoyo Veracruzano a la Mejor Tesis Doctoral 2022 del área de Humanidades y Ciencias de la Conducta por el Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET) y con la medalla de plata de la Bienal de Arquitectura Veracruzana 2022-2023. Sus líneas de investigación son la movilidad y la fragmentación urbana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8525-1962>

Acosta Pérez, Eva

Arquitecta por la Universidad Veracruzana, Especialista en arredamento por la Accademia Italiana Moda & Design, Florencia, Italia. Doctora en Arquitectura y Urbanismo por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana y miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Pertenecer al Sistema

Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la SECIHTI, nivel candidato, y cuenta con perfil deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP), vigente a la fecha. Ha participado en diversos programas de licenciatura y posgrado como profesor invitado, tanto a nivel nacional como internacional.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1198-6878>

Aguilar Hernández, Elsa Anaïd

Doctora en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad por la Universidad de Guadalajara con Recomendación para Publicación, Maestra en Arquitectura, Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) con Mención Honorífica. Arquitecta por la UMSNH, docente de la Facultad de Arquitectura de la UMSNH desde 2008. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la SECIHTI, como candidata. Ha impartido cursos a nivel posgrado en la Maestría en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana (MPEGAU); en el Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura (PIDA) y en la Maestría en Arquitectura, Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos (MAIRSM). Cuenta con publicaciones colectivas e individuales en libros nacionales y en revistas nacionales e internacionales con reconocimiento en la investigación y de divulgación. Ha sido conferencista y ponente en eventos nacionales e internacionales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1227-424X>

Allen Amescua, Jorge Alberto

Maestro Arquitecto que se ha desempeñado como profesor de la Facultad de Arquitectura Xalapa y de la Universidad Anáhuac. Se ha especializado en el estudio general de programas de diseño por computadora y el trabajo independiente como arquitecto, realizando trabajos de investigación en temas que abarcan tanto lo arquitectónico como cuestiones de riesgo y urbanas.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0918-8603>

Díaz Ordaz Montañez, Nairobi Soledad

Egresada de la carrera de Arquitectura por la Universidad Veracruzana, así como de la Maestría en Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, de la Universidad Veracruzana Campus Xalapa. Profesora de la Universidad Anáhuac, campus Cór-

doba Orizaba. Sus líneas de investigación son variadas, participando en distintos eventos tanto para la Universidad Veracruzana, la Universidad Anáhuac y de manera independiente, abordando una gama amplia de temas relacionados principalmente con el rubro urbano.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-8824>

Gamboa León, María del Consuelo

Doctora por el programa de Doctorado Ciudad, Territorio y Sustentabilidad por la Universidad de Guadalajara. Maestra en Construcción por la Facultad de Ingeniería zona Xalapa de la Universidad Veracruzana, Especialidad en Construcción por la Facultad de Ingeniería zona Veracruz de la Universidad Veracruzana, y Licenciatura en Arquitectura por la Universidad Veracruzana. Ejerce la profesión desde 1987. Profesora de la Facultad de Arquitectura zona Xalapa de la Universidad Veracruzana a partir de 1997. Actualmente es profesora de tiempo completo.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-6440>

García Yerena, María Luisa

Doctora en Arquitectura por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España, Arquitecta y maestra en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica-Urbana, por la Universidad de Guadalajara, México. Profesora investigadora del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño. Es profesora del Doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad y coordinadora de la Maestría en Procesos y Expresión Gráfica en la Proyección Arquitectónica Urbana. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII-SECIHTI). Cuenta con publicaciones colectivas e individuales en libros y en revistas nacionales e internacionales en las áreas de investigación: Planeación urbana; patrimonio; y procesos para la proyección arquitectónica urbana y tecnologías para la proyección en el Laboratorio Experimental en Realidad Virtual e Inteligencia Artificial.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7675-4536>

Guzmán Chávez, Guillermo Geovanny

Arquitecto y maestro en Urbanismo (PUCEI). Docente-investigador de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ibarra. Líder del Grupo de Investigación TERRHAB. Ha liderado proyectos de investigación sobre la interacción del urbanismo y la tecnología, así como la gestión del riesgo de desastres.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7848-949X>

Jaramillo Pazmiño, Pablo Isaac

Arquitecto y maestro en Diseño Computacional (UCL, IAAC), Fundador y CEO de DISAAC-ORG S.A.S. Investigador asociado en proyectos internacionales sobre urbanismo, inteligencia artificial y sostenibilidad, exbecado de la Norman Foster Foundation con experiencia en instituciones académicas y privadas en Ecuador y Europa.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2304-0067>

López Ortiz, Jorge

Investigador posdoctoral en la Universidad Autónoma de Yucatán. Doctor en Urbanismo con mención honorífica por la Universidad Nacional Autónoma de México, Medalla Alfonso Caso 2021. Candidato a SNII. Premio a la Mejor Tesis de Doctorado en Desarrollo Urbano Sustentable en Latinoamérica y el Caribe por REDEUSLAC-CEDEUS Chile en 2021. Director de proyectos, consultor y conferencista internacional, especialista en gestión integral de diseño, riesgos hidrometeorológicos y planificación territorial. Profesor investigador de posgrado en arquitectura, urbanismo, interiorismo y estudios socioterritoriales. Ganador del concurso My Urban Vision de ONU-Habitat en WUF 2024, El Cairo, Egipto; egresado del curso Liderazgos por un México Mejor de El Colegio de México y Harvard Kennedy School en 2024, y del curso de la Escuela Latinoamericana de Estudios del Desarrollo de CEPAL y PUED-UNAM en 2026. Maestro en Diseño Arquitectónico con mención honorífica por la UNAM, arquitecto por la Universidad Veracruzana; con diplomados en diseño automatizado, gobernanza, pymes verdes, estudios sociojurídicos de suelo urbano, migración y riesgos urbanos, desarrollo orientado al transporte y movilidad, hacienda pública municipal, gestión integral del agua, gestión integral de desechos urbanos, historia científica y edificación con eficiencia energética.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5791-4995>

Lugo Laguna, Porfirio Eduardo

Arquitecto por la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. Cursó la Maestría en Arquitectura de Paisaje en la Universidad Autónoma de Baja California. Realizó estudios de posgrado en Paisajismo en la Universidad Politécnica de Cataluña en Barcelona. Doctor en Procesos Territoriales por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Puebla. Desde 2009 es profesor investigador en la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autó-

noma de Puebla. Colaborando en los programas: Licenciatura en Urbanismo y Diseño Ambiental, en la Maestría en Ordenamiento del Territorio y Doctorado en Procesos Territoriales. Asimismo, colabora en las Maestría en Arquitectura del Paisaje de la Universidad Iberoamericana León y de la Maestría en Hábitat Sustentable en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Ha sido conferencista sobre diseño del paisaje en diversas instituciones y eventos. Desde 1992 es socio y director de proyectos de la firma Entorno Arquitectura de Paisaje, donde ha participado en estudios y proyectos de planeación urbana, planeación turística, diseño de espacios abiertos y diseño del paisaje a nivel nacional e internacional.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9689-8086>

Lukoseviciute, Greta

Profesora en el Tecnológico de Monterrey Campus Puebla, el doctorado en Procesos Territoriales en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, cuenta con una Maestría en Arquitectura y Nuevo Urbanismo por parte del Tecnológico de Monterrey.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5778-7624>

Montiel Zacarías, Marco

Arquitecto por la Universidad Veracruzana (2004), maestro en Teoría e Historia de la Arquitectura por la Universidad Politécnica de Cataluña (2009) y Doctor en Arquitectura por la Universidad de Alcalá, España (2017). Fundador del Observatorio Universitario Metropolitano de Veracruz, donde dirige el Proyecto de Registro Permanente del Patrimonio Moderno de Veracruz. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la SECIHTI, donde investiga las implicaciones de la técnica en los procesos productivos de la arquitectura a través de la línea de investigación de Patrimonio y Construcción Sustentable. Ha publicado artículos en revistas y libros especializados y dictado ponencias en Universidades de México, España y Colombia. Actualmente es profesor de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3000-274X>

Moreno Iregui, Camilo Alejandro

Doctor en Urbanismo y maestro en Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, Especialista en Restauración Arquitectónica del Instituto Politécnico Nacional de México y Arquitecto de la Universidad Nacional de Colombia. Ha trabajado durante más de 10 años en la intervención de bienes de interés cultural del ámbito Nacional y Distrital, así como ha acompañado la formulación de diferentes Planes Especiales de Manejo y Protección. Actualmente es profesor asociado de la Facultad de artes, Escuela de arquitectura y urbanismo de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, editor de la revista *Arkitekturax*.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3130-5494>

Nabor Díaz, José Antonio

Maestro arquitecto que realizó sus estudios de licenciatura y maestría en la Universidad Veracruzana. Actualmente y hasta 2029 estará cursando el Doctorado en Historia y Estudios Regionales en el Instituto de Investigaciones Histórico-Sociales de la Universidad Veracruzana. Sus líneas de investigación se relacionan principalmente con las configuraciones urbano-territoriales y los cambios histórico-geográficos en México. Con interés en los temas de territorio, identidad social y memoria histórica.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9379-463X>

Ortiz Bernal, Yenny Yolanda

Doctora en Arquitectura de la École Doctorale Paris-Est VTT, Magister en Arquitectura y Proyectos Urbanos de la École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris la Villette, Arquitecta de la Universidad Antonio Nariño, con orientación ocupacional en investigación interdisciplinar, con experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos a partir del trabajo con comunidades y organismos de colaboración internacional. Profesora Investigadora Asociada de la Universidad de América, Bogotá, Colombia. Con experiencia en cargos directivos de seis años como directora de investigación, experiencia en docencia universitaria de 11 años. Áreas de interés: patrimonio cultural, hábitat informal, sostenibilidad urbana, espacio público, participación ciudadana, soluciones basadas en la naturaleza. Actualmente está realizando la Estancia Posdoctoral en el programa del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Veracruzana y es profesora Asociada en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de América, líder del

grupo de investigación Territorio y habitabilidad, editora de la revista *Arkitekturax* de la Universidad de América. Cuenta con varias publicaciones en temas de patrimonio y sostenibilidad urbana.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7252-4909>

Parroquín Pérez, Reyna

Doctora en Arquitectura y Urbanismo por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Integrante del Consejo Técnico de la Facultad de Arquitectura. Profesora de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Consejera en el Sector de Condiciones de Alojamiento para Albergues y Casas para personas Migrantes en México. Ganadora del Premio a la Investigación en Cambio Climático 2022 en la Modalidad de Trabajo recepcional culminado del doctorado. Integrante de la Red Reconocimiento Perfil deseable para profesores de tiempo completo (PRODEP) por la Secretaría de Educación Superior. Miembro de la Red Vivienda y Hábitat Sustentable de México. Candidata a Investigadora Nacional por el Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la SECIHTI. Autora de diversos artículos con ISSN y capítulos de libro ISBN. Galardón 2024 ARQUITECTAS FCARM. Coordinadora del Cuerpo Académico (CAUV.440) Habitabilidad y Tecnología Sustentable.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6716-4734>

Remess Pérez, Miriam

Arquitecta con Maestría en Administración (Universidad Veracruzana), doctora en Arquitectura (UNAM). Profesora de licenciatura y posgrado. PRODEP, coordina el Cuerpo Académico UVCA 440 Habitabilidad y Tecnología Sustentable. Pertenece al Comité Académico del Ceneval. Coordinó la Carrera de Arquitectura en la Región Veracruz. Es coautora de libros y de artículos en revistas, ha realizado estancias de investigación en el extranjero (Países Bajos en 2019 y Buenos Aires, Argentina, en 2020). Con experiencia profesional en proyecto, construcción y en el gobierno estatal.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4004-1870>

Sánchez García, Ángel Juan

Docente de tiempo completo en la Facultad de Estadística e Informática de la Universidad Veracruzana. Licenciado en Informática, Maestro en Inteligencia Artificial,

Especialista en Métodos Estadísticos y Doctor en Inteligencia Artificial. Miembro del SNI, nivel 1. Ha publicado diversos artículos en congresos y revistas indexadas. Sus áreas de interés son la inteligencia artificial y la ingeniería de software.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2917-2960>

Torres-Pérez, María Elena

Profesora e investigadora de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán en México. Doctora en arquitectura con mención honorífica en 2008 del Programa Interinstitucional de Doctorado en Arquitectura. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, nivel 2 y con reconocimiento al perfil deseable de PRODEP. Realiza investigación en vivienda y desarrollo urbano, catalogación y evaluación de la calidad y habitabilidad urbana-arquitectónica. Dirección de Proyectos de Investigación de la Conavi y el Conahcyt, PRODEP, Fondo para la Cultura y las Artes de Yucatán del Instituto de Cultura de Yucatán, entre otros. Experiencia en administración pública como subdirectora de Patrimonio Cultural Edificado del Ayuntamiento del Municipio de Mérida 2010-2012, gestiona la creación del Departamento de Patrimonio Artístico del Siglo xx pionero nacional y fue jefa de Departamento en Desarrollo Urbano y Vivienda de Gobierno del Estado de 1985 hasta 1990.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8701-6627>

Velázquez Sánchez, Yessica

Maestra en Construcción por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana. Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Arquitectura-Xalapa de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico UV-CA-558 Arquitectónica: Grupo de investigación. Certificada por la FCARM con acreditación Nacional: ENCONARQ+EA e internacional: APEC ARCHITEC desde 2019. Experiencia profesional en diseño, desarrollo y construcción de edificación en obra privada de 2010 a la fecha.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7723-9068>

Winfield Reyes, Fernando Noel

Doctorado en Arquitectura por la Universidad Politécnica de Madrid en España. Profesor de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana, en la que colabora desde 1994 y donde ha sido coordinador de la especialización en vivien-

da, coordinador del Doctorado en Arquitectura y Urbanismo (programa conjunto con la Universidad Politécnica de Madrid), Jefe del Programa de Intercambio Académico y Director de Fortalecimiento Académico. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (snii), nivel 1 (desde 2003). Sus trabajos de investigación han sido reconocidos en la 3ª y 6ª Bienales de Arquitectura (1994-2000) de la Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana, y ha sido beneficiario del *pecdav* en tres emisiones. Medalla de Plata en la 1ª Bienal de Arquitectura del Golfo de México en la Categoría de Publicaciones con el libro *México-Veracruz. Miradas desde adentro y hacia afuera. Interpretaciones regionales y nacionales del Movimiento Moderno* (en coordinación con Iván San Martín).

ORCID: <https://orcid.org/000-0002-5220-6401>

Temas metropolitanos selectos. Inteligencia artificial, riesgo y resiliencia urbana, de María Concepción Chong Garduño, Daniel Rolando Martí Capitanachi, y Arturo Velázquez Ruiz (coords.), publicado por Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., se terminó en septiembre de 2026 en versión digital para acceso abierto en los formatos PDF, EPUB y HTML. Maquetación de Gaspar Cruz Hernández. El cuidado de la edición estuvo a cargo de Aleida Hernández Loyola.

Temas metropolitanos selectos. *Inteligencia artificial, riesgo y resiliencia urbana* surge como resultado del intercambio académico y del debate especializado en torno a los desafíos contemporáneos de las ciudades. Esta obra reúne investigaciones de diversas universidades nacionales e internacionales, que analizan problemáticas metropolitanas desde múltiples perspectivas teóricas, normativas y empíricas, con especial énfasis en el contexto de América Latina.

El libro se organiza en torno a dos ejes principales. El primero explora la relación entre urbanismo e inteligencia artificial; un tema de relevancia en aumento debido a los avances tecnológicos recientes y a su impacto en la planificación y gestión urbana. El segundo eje se centra en la prevención del riesgo y la resiliencia urbana, abordando conceptos que se han vuelto fundamentales frente al aumento de desastres socioambientales, el cambio climático y las crisis sanitarias globales.

Esta obra ofrece así una mirada integral que combina reflexión académica, evidencia empírica y propuestas innovadoras para enfrentar los retos urbanos contemporáneos.



María Concepción Chong Garduño es Doctora en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Miembro del SNII de la SECIHTI, nivel I.



Daniel Rolando Martí Capitanachi es Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Miembro del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Miembro del SNII de la SECIHTI, nivel II.



Arturo Velázquez Ruiz es Doctor en Arquitectura y Urbanismo por la Universidad Veracruzana. Maestro en Planeación Urbana por la Oxford Brookes University. Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Miembro Líder del Cuerpo Académico UV-CA-452 Arquitectura y Urbanismo para el Desarrollo. Miembro del SNII de la SECIHTI, nivel I.



Dimensions



2000922



Google
Scholar



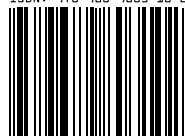
DOI.ORG/10.52501/CC.445



EDICIONES
COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA
PUBLICACIONES
ARBITRADAS

comunicacion-cientifica.com

ISBN: 978-968-9803-10-2



9 789689 803102