

Systematic review on urban resilience in informal contexts and the articulation with territorial governance and climate modeling

 Ireyli Z. Iracheta-Lara ¹

Universidad Autónoma de Chihuahua, México
ireyli.iracheta@gmail.com

 Vladimir Hernández Hernández ²

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
vladimir.hernandez@uacj.mx

Resumen: En este artículo se presenta un examen sistemático del estado actual de la resiliencia urbana en asentamientos informales, con un enfoque particular en contextos semiáridos, como en el municipio de Chihuahua, México. El análisis se desarrolló en tres dimensiones: la incorporación de modelos climáticos en la planificación territorial, la existencia de datos locales de alta resolución y los problemas relacionados con la gobernanza y el financiamiento. Adicionalmente, se identificó falta de información sobre las condiciones urbanas,

Notas de autor

- ¹ Doctora en Filosofía en Recursos Naturales por la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Ha desarrollado modelos cuantitativos y geoespaciales para evaluar la vulnerabilidad climática, la eficacia del ordenamiento territorial y la sostenibilidad de los sistemas urbanos en América Latina. Su línea de investigación se centra en la integración de herramientas sig, modelos de nicho ecológico (como MaxEnt y Random Forest), análisis de escenarios del IPCC y metodologías de planificación urbana resiliente. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) de la SECIHTI y es profesora-investigadora en la Facultad de Ciencias Agrotecnológicas en Desarrollo Territorial (FACIATEC-UACH). Ha publicado artículos arbitrados en temas de resiliencia territorial, gobernanza urbana y evaluación multicriterio de riesgos ambientales, y ha representado a México en redes académicas sobre ciudades inteligentes, vulnerabilidad climática y planeación adaptativa como Amecider. Su trabajo actual profundiza en la convergencia entre datos abiertos, inteligencia territorial y justicia espacial, orientado a la transformación estructural de las ciudades frente a los desafíos socioambientales del siglo XXI.
- ² Geógrafo por la Universidad Nacional Autónoma de México. Maestro en Desarrollo Regional y doctor en Ciencias Sociales por El Colegio de la Frontera Norte. Desde 2010, se desempeña como profesor-investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, adscrito al Departamento de Arquitectura. En 2012 fue designado coordinador de la Maestría en Planificación y Desarrollo Urbano, y actualmente es coordinador del Doctorado en Estudios Urbanos. Sus líneas de investigación incluyen: Análisis urbano-territorial y Procesos de estructuración y planificación urbanas. Es miembro del SNII, Nivel 2. Ha contribuido al cuerpo de conocimiento con publicaciones indexadas en revistas nacionales e internacionales, además de ser coordinador de libros, coautor y autor único. Su actividad docente abarca cursos de licenciatura, maestría y doctorado. Además, ha ejercido como profesor visitante en la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma de Baja California. Ha sido responsable técnico de proyectos de instituciones nacionales, como el CONAHCyT, en ciencia básica y fondos mixtos. En reconocimiento a su labor, en 2015 fue merecedor del Premio Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chihuahua, en la categoría de Innovación, del área temática planeación urbana, desarrollo rural y vivienda.

**DECUMANUS. REVISTA INTERDISCIPLINARIA
SOBRE ESTUDIOS URBANOS.**

vol. 15, núm. 15, 2025

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

ISSN: 2448-900X

ISSN-E: 2448-900X

Periodicidad: Semestral

decumanus@uacj.mx

Recepción: 06 mayo 2025

Corregido: 12 septiembre 2025

Publicación: 31 octubre 2025

DOI: <https://doi.org/10.20983/decumanus.2025.2.4>URL: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/651/6515411005/>

infraestructura, servicios y riesgos en los asentamientos informales. Para el desarrollo de la investigación, se aplicaron los lineamientos PRISMA 2020 mediante búsquedas en Scopus, Web of Science, Google Scholar, SciELO y el Repositorio Nacional del CONAHCyT (REMERY). La literatura sugiere la utilización de tecnologías accesibles, tales como drones, sensores remotos y plataformas de código abierto (OpenStreetMap), complementadas con procesos de cartografía participativa, con el fin de mejorar la recopilación y gestión de datos. Respecto a la gobernanza y el financiamiento, la revisión pone de manifiesto una notable fragmentación institucional y una escasa inclusión de las comunidades locales. Resalta que, a pesar de que los escenarios elaborados por el IPCC, tales como los RCP 4.5 y 8.5, constituyen una herramienta fundamental para la anticipación de riesgos, su aplicabilidad en contextos locales continúa siendo restringida. Esta restricción se atribuye a la carencia de herramientas geoespaciales y capacidades técnicas que faciliten su transformación en políticas urbanas. En el artículo se plantean recomendaciones para reforzar la resiliencia urbana en asentamientos informales, incluyendo la regionalización de modelos climáticos, el fortalecimiento técnico de las administraciones locales, la implementación de datos abiertos y la activación de esquemas de financiamiento adaptados. Este trabajo contribuye a mitigar brechas conceptuales y operativas, además de ofrecer una base para el desarrollo de políticas públicas, fundamentadas en evidencia y contextualizadas territorialmente.

Palabras clave: asentamientos informales, Chihuahua, escenarios climáticos, IPCC, resiliencia urbana.

Abstract: This article presents a systematic examination of the current state of urban resilience in informal settlements with a particular focus on semi-arid contexts such as the municipality of Chihuahua, Mexico. The analysis was structured around three dimensions: the incorporation of climate models into territorial planning, the availability of high-resolution local data, and challenges related to governance and financing. Additionally, a lack of information was identified regarding urban conditions, infrastructure, services, and risks in informal settlements. The research was conducted following the PRISMA 2020 guidelines through searches in Scopus, Web of Science, Google Scholar, SciELO, and the National Repository of CONAHCyT (REMERY). The literature suggests the use of accessible technologies such as drones, remote sensors, and open-source platforms (*e.g.*, OpenStreetMap), complemented by participatory mapping processes to improve data collection and management. Regarding governance and financing, the review highlights significant institutional fragmentation and limited inclusion of local communities. It also emphasizes that although IPCC scenarios, such as RCP 4.5 and RCP 8.5 constitute a fundamental tool for risk anticipation, their

applicability at the local level remains restricted. This limitation is attributed to the lack of geospatial tools and technical capacities to translate them into concrete urban policies. The article proposes recommendations to strengthen urban resilience in informal settlements, including the regionalization of climate models, technical capacity-building of local administrations, the implementation of open data, and the activation of tailored financing schemes. This work contributes to bridging conceptual and operational gaps while providing a foundation for the development of evidence-based and territorially contextualized public policies.

Keywords: Chihuahua, climate scenarios, informal settlements, IPCC, urban resilience.

Introducción

El aumento de la traza urbana y la intensificación de los eventos climáticos extremos han incrementado la ya compleja vulnerabilidad de los asentamientos informales, donde la falta de servicios básicos, el acceso nulo al transporte público y la falta de equipamiento y de espacio público con áreas verdes intensifican los efectos de modificación de los ciclos biológicos, vulnerabilidad y cambio climático (IPCC, 2023). La resiliencia urbana, definida como la capacidad de las ciudades para resistir, adaptarse y recuperarse de fenómenos adversos, se ha convertido en un concepto fundamental en el ordenamiento territorial y en la gestión del riesgo (Shamsipour et al., 2024). Su definición aborda los procesos para intentar mitigar los impactos negativos, sean de origen natural o antropogénico, sin poner en riesgo su funcionalidad y el bienestar de sus habitantes (ONU-Habitat, 2018a; CEPAL, s. f.). Esta característica, aunque práctica, intenta disminuir los impactos de manera más eficiente y fomentar transformaciones estructurales hacia un ordenamiento territorial sostenible (CEPAL, s. f.). En ese sentido, la resiliencia urbana es la capacidad integral del desarrollo territorial que induce estrategias innovadoras en condiciones adversas.

En el contexto mundial, caracterizado por la necesidad acelerada de la expansión de la mancha urbana, el cambio climático y la inestabilidad política, más del 50 % de la población mundial vive en áreas urbanas, y se prevé que esta cifra alcance el 70 % para el año 2050 (ONU-Habitat, 2018b). Esta tendencia acentúa la necesidad de crear herramientas e instrumentos que fortalezcan la capacidad de respuesta de los gobiernos locales ante crisis cada vez más complejas; iniciativas como la *Guía de Resiliencia Urbana de la ONU-Habitat* han construido bases intersectoriales para prevenir riesgos, reducir su impacto y construir esquemas de recuperación sostenibles (ONU-Habitat, 2018c). Ejemplos como el plan de adaptación hídrica de Santa Fe, Argentina, o la transformación del sistema de movilidad urbana en Johannesburgo, Sudáfrica, identifican en la práctica cómo es posible establecer resiliencia a partir de prácticas territoriales específicas.

En México, el marco normativo vigente, representado por la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), reconoce la importancia de un enfoque global hacia el territorio. Por lo tanto, este enfoque muestra una fragmentación natural al hacer una distinción entre lo urbano y lo ambiental, lo que limita su estructura aplicada y efectiva en contextos de informalidad. Esta ley establece que:

La política nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano tendrá por objeto planear y regular los asentamientos humanos, mediante una adecuada organización y aprovechamiento del territorio y el uso racional, equilibrado y sostenible de los recursos naturales, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas. (LGAHOTDU, 2016, Art. 3)

A pesar de esta norma, los procesos de ordenamiento y planificación continúan priorizando instrumentos urbanos tradicionales, sin considerar de manera integral la complejidad de los asentamientos informales y el riesgo al que se enfrentan.

Existen tres brechas principales en temas de desarrollo territorial que obstaculizan la implementación y regularización eficaz y eficiente en asentamientos informales. En primer lugar, la falta de congruencia entre los ciclos y modelos bioclimáticos, y las políticas públicas enfocadas a temas urbanos locales, lo que dificulta la prevención de riesgos y la creación de estrategias de adaptación específicas y claras, que se traduzcan en instrumentos de planificación (IPCC, 2023). En segundo lugar, la insuficiencia o poca disponibilidad de datos locales de alta resolución, lo cual impacta negativamente en el diseño de intervenciones eficientes basadas en evidencia y en la priorización de acciones en sitios y zonas vulnerables como parte de la política pública (Shamsipour et al., 2024). Por último, los retos en temas de gobernanza y financiamiento, donde la informalidad y la fragmentación institucional, así como la vaga coordinación estructural restringen la implementación eficiente de políticas resilientes y la asignación de recursos, y estos constituyen una barrera significativa para una adaptación efectiva (ONU-Habitat, 2023).

El presente artículo tiene como *objetivo general* analizar la evolución conceptual y metodológica de la resiliencia urbana en el marco del cambio climático, la planificación y el ordenamiento territorial; para ello, se desarrolló en tres dimensiones: a) identificar las limitaciones principales en la integración de modelos bioclimáticos en políticas urbanas; b) evaluar la disponibilidad y calidad de los datos locales relacionados con asentamientos informales; y c) analizar los principales retos en gobernanza y financiamiento, proponiendo estrategias para mejorar la coordinación interinstitucional y el acceso a recursos enfocados en la resiliencia. Se establece una línea analítica en tres dimensiones: integración de modelos climáticos, disponibilidad de datos locales y gobernanza-financiamiento (CEPAL, 2019). La selección de fuentes se realiza a través de una metodología que combina el análisis bibliométrico con la definición temática (PRISMA), lo que permite establecer una perspectiva estructurada del estado del arte en el contexto de la resiliencia urbana (Shamsipour et al., 2024). A partir de los resultados, se presentan recomendaciones de estrategias orientadas a la definición de la aplicación óptima de la planificación, políticas públicas y gestión de la resiliencia en asentamientos informales. Lo anterior basado en enfoques científicos y en herramientas tecnológicas, con el objetivo de fortalecer la capacidad adaptativa de las ciudades (ONU-Habitat, 2023).

Materiales y métodos

Se llevó a cabo una revisión de acuerdo con lo establecido por PRISMA 2020, con el fin de identificar contribuciones conceptuales y metodológicas vinculadas a la resiliencia urbana en contextos de informalidad. Se identificaron en total 112 registros, a través de búsquedas en bases de datos académicas como Web of Science, Google Scholar, Scopus y SciELO, así como en sitios de instituciones internacionales, incluyendo ONU-Habitat, CEPAL e IPCC. Después de la eliminación de seis documentos duplicados, se analizaron 106 títulos y resúmenes. Para la gestión de la literatura y la eliminación de duplicados, se utilizó Mendeley, lo que permitió organizar y garantizar consistencia en la base de análisis. Las ecuaciones de búsqueda incluyeron combinaciones de términos como “urban resilience”, “resiliencia urbana”, “informal settlements”, “asentamientos informales”, “climate change” y “cambio climático”, aplicados en inglés y español para el periodo 2013-2024. De estos, se descartaron 39 por no cumplir con los criterios de inclusión vinculados al enfoque territorial, la informalidad urbana o la conexión con el cambio climático. Posteriormente, se evaluaron 67 textos completos y se excluyeron 36 por no ofrecer elementos sustantivos a las categorías de análisis previamente definidas. Finalmente, estos 36 estudios fueron incorporados en la síntesis cualitativa, los cuales constituyen el núcleo principal de la revisión, como lo muestra la figura 1.

Proceso de Selección de Estudios

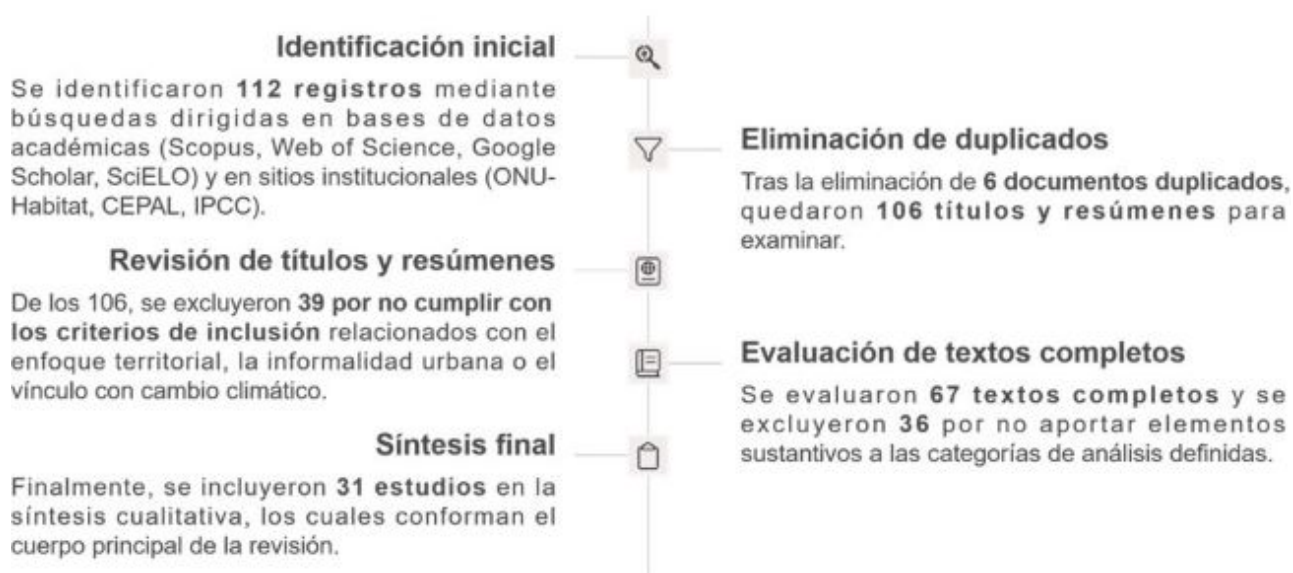


Figura 1.

Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios conforme a la guía PRISMA

Fuente: elaboración propia.

Marco teórico

En esta sección se presentan definiciones y un marco de referencia que permite contextualizar la revisión. Se expone la definición de asentamientos informales y sus implicaciones en la vulnerabilidad urbana, así como los lineamientos generales del IPCC y los escenarios climáticos utilizados en la literatura. Este marco conceptual sienta las bases para comprender la relevancia de los estudios analizados posteriormente.

La urbanización informal se conceptualiza como un “estado de excepción” dentro del orden formal, en el que las prácticas de ocupación de terrenos y construcción se desarrollan fuera de la regulación estatal. Este fenómeno engloba tanto viviendas aisladas como asentamientos grupales, que de manera recurrente se localizan en zonas de riesgo (laderas inestables y áreas de deslizamientos, así como zonas propensas a inundaciones), debido a la carencia de acceso a predios seguros (Satterthwaite et al., 2020). La interacción entre legalidad e ilegalidad en estos contextos es compleja y difícil de definir, pues incluye desde mercados informales de tierras hasta segmentos de clase media.

El IPCC (2022) reconoce a los asentamientos informales como núcleos del crecimiento acelerado de la vulnerabilidad urbana. Aproximadamente el 17 % de la población urbana mundial habita en estas áreas, alcanzando cifras de más del 60 % en la región de África Subsahariana (UN-Habitat, 2020). La infraestructura deficiente, la carencia de servicios básicos y la tenencia inestable de la tierra restringen la capacidad de adaptación (Pelling y Wisner, 2009); además, inundaciones, deslizamientos de tierra y olas de calor, agravados por la alta densidad poblacional y la localización en zonas ambientalmente vulnerables (Burch y Robinson, 2008).

Uno de los principales retos para la resiliencia urbana radica en la integración efectiva de modelos climáticos en la planificación y gestión del territorio. En el ámbito global, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2023) ha formulado escenarios prospectivos que permiten evaluar el impacto del cambio climático en diversas escalas espaciales y temporales. No obstante, la aplicabilidad de estos modelos en asentamientos informales continúa siendo restringida, debido a la carencia de datos locales de alta resolución y la falta de herramientas de modelado espacial adaptadas a los niveles municipales (IPCC, 2023).

En América Latina, investigaciones como las de Villada Estrada (2020) han analizado cómo la falta de integración de modelos bioclimáticos en los procesos de ordenamiento territorial obstaculizan el desarrollo de estrategias de adaptación útiles para zonas urbanas vulnerables. Según el estudio en Medellín, Colombia, es un área de oportunidad importante la integración de herramientas geoespaciales en la gestión de riesgos urbanos y porque al no existir resulta en una toma de decisiones fragmentada y reactiva, en lugar de una planificación preventiva y de mitigación basada en escenarios ya estudiados y definidos de cambio climático. De manera similar, Torres Lima, Muñoz y Cedeño Valdiviezo (2020) encontraron que, en la Ciudad de México, la resiliencia urbana se ve comprometida por la falta de congruencia entre las políticas ambientales y urbanas, generando conflictos en la implementación de estrategias de mitigación y adaptación, y posibles contradicciones entre normativas aplicables en las mismas zonas de estudio.

La literatura sugiere que los modelos climáticos deben ser regionalizados para alcanzar una mayor precisión en su aplicación local, ya que la escala es una variable a considerar. Estudios realizados en Irán han definido que el uso de enfoques, como el Urban Ecological Resilience Mapping (UERM), desarrollado por Shamsipour et al. (2024), permite identificar áreas con baja resiliencia ecológica y elaborar estrategias de intervención principalmente con un antecedente claro marcado con análisis espaciales detallados. Estos resultados subrayan la importancia de modificar los modelos para que respondan a las particularidades de los asentamientos informales y sus dinámicas urbanas específicas.

Resultados y discusión

Los hallazgos de la literatura seleccionada, organizados en función de las tres dimensiones de análisis definidas en los objetivos del artículo, son: a) integración de modelos climáticos en la planificación territorial; b) disponibilidad y calidad de datos locales; y c) gobernanza y financiamiento. Cada apartado presenta la evidencia reportada en los estudios revisados, identificando vacíos, tendencias y enfoques aplicados en distintos contextos.

Los modelos RCP del IPCC en escenarios para el análisis del riesgo climático

La resiliencia urbana está estrechamente relacionada con la disponibilidad y calidad de información local que facilite una planificación territorial apropiada. Para el municipio de Chihuahua, la visión 2040 del Plan de Desarrollo Urbano (IMPLAN, 2024) resalta la importancia de optimizar la recolección de datos sobre el aprovechamiento del suelo, la disponibilidad de servicios esenciales y los peligros medioambientales. Estudios realizados en otras zonas semiáridas han demostrado que instrumentos como la utilización de drones y sensores remotos pueden simplificar la creación de mapas de riesgo con más precisión (CEPAL, 2019).

El escenario RCP 2.6 refleja una perspectiva optimista caracterizada por una reducción significativa de las emisiones de gases del efecto invernadero, en la que el incremento de la temperatura se mantiene por debajo de los 2 °C; sin embargo, se ha evidenciado que este escenario ya no es vigente, dado que los registros marcan que se ha llegado a los parámetros contemplados.

Los siguientes, RCP 4.5 y RCP 6.0, se consideran escenarios intermedios, los cuales implican la implementación de políticas públicas en temas de mitigación parciales, resultando en un aumento de la temperatura que oscila entre 2 °C y 3 °C con afectaciones moderadas, tanto al entorno como a los sistemas socioculturales. El RCP 8.5, escenario que contempla unas emisiones descontroladas, donde el incremento de la temperatura supera los 4 °C, genera efectos más severos en áreas urbanas vulnerables, dada la precariedad física del sitio (infraestructura, equipamiento y contigüidad urbana) (CIPPEC, 2016).

Aplicación de los modelos RCP en asentamientos informales

Los asentamientos informales suelen situarse en áreas que presentan un alto riesgo climático y territorial, como laderas y zonas naturales, márgenes de ríos o regiones propensas a inundaciones, y muestran carencias en infraestructura básica, servicios urbanos y seguridad en la tenencia de la tierra. En este contexto, los modelos RCP proporcionan la capacidad de estimar la exposición diferencial ante fenómenos extremos, tales como precipitaciones intensas, oleadas de calor o el incremento del nivel del mar (Habitat for Humanity International, 2024).

Para fortalecer la resiliencia urbana es esencial implementar los escenarios RCP mediante estrategias, tales como la planificación urbana fundamentada en el riesgo climático para integrar proyecciones en planes maestros, regulaciones y zonificación; garantía de tenencia segura del suelo y la reducción de la vulnerabilidad, tanto jurídica como física de los hogares; creación de sistemas de monitoreo y alerta temprana mediante la integración de mapas de riesgo, sensores climáticos y participación ciudadana; promoción de la participación social y gobernanza adaptativa para empoderar a las comunidades en la toma de decisiones; y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, que incorporen infraestructura verde y drenaje sostenible (Cirera y Montlleó, s. f.; CIPPEC, 2016).

Disponibilidad y calidad de datos locales

La ausencia de información que caracterice los asentamientos informales impacta en la formulación de estrategias de desarrollo y planificación de servicios públicos e infraestructura (BID, 2021a). La ausencia de estos limita la capacidad de la administración pública para realizar diagnósticos certeros que reflejen la realidad territorial, generando una planificación inadecuada y dificultando la evaluación con indicadores de eficiencia e impacto (BID, 2021a). La situación se complica en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, donde se reitera la necesidad de disponer de información fiable para medir el avance hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (BID, 2021a).

Los métodos convencionales de recolección de datos (encuestas en hogares, por ejemplo) son caros, lentos e ineficientes en entornos informales. Estas limitaciones se deben al carácter cambiante y de difícil acceso de los territorios (BID, 2021a). Además, los censos nacionales suelen pasar por alto los hogares en asentamientos informales por las dificultades físicas y contextuales. Esto genera los llamados espacios vacíos, áreas donde no se cuenta con información para generar estadísticas o donde la información es insuficiente (BID, 2021a).

La reproducción de estrategias de resiliencia es directamente proporcional a la disponibilidad y calidad de información local, y para que se establezca una planificación territorial pertinente es necesario un análisis prudente y congruente con el contexto vivo. Estudios realizados en otras zonas semiáridas similares a Chihuahua han demostrado que instrumentos, como la utilización de drones (vehículos aéreos no tripulados) y sensores remotos, pueden simplificar la creación de mapas de riesgo con más precisión (CEPAL, 2019).

Estudios previos han enfatizado la relevancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la geoestadística en la mejora de la recopilación, procesamiento y análisis de datos en contextos urbanos formales e informales. Shamsipour et al. (2024) han demostrado que la integración de imágenes satelitales, junto con información proveniente de sensores *in situ*, pueden proporcionar un diagnóstico de las condiciones de vulnerabilidad en asentamientos informales. En América Latina, Villada Estrada (2020) y Torres Lima et al. (2020) han propuesto que también la implementación de plataformas de datos abiertos podría potenciar la toma de decisiones y la elaboración de estrategias y política pública, que abone a la gobernanza y el ordenamiento territorial con perspectiva de resiliencia urbana en escenarios informales.

La limitada accesibilidad a tecnologías de recolección de datos y la resistencia institucional hacia la migración, adopción e implementación de nuevas metodologías continúan siendo desafíos significativos por resolver. La literatura indica que son necesarias inversiones en infraestructura tecnológica y capacitación de sectores clave en el análisis de datos, para maximizar y eficientar el uso de herramientas geoespaciales en la gestión urbana de asentamientos informales.

Gobernanza para la resiliencia urbana

El financiamiento y la gobernanza son componentes cruciales en la puesta en marcha de estrategias enfocadas en potenciar la resiliencia urbana en asentamientos informales. La ausencia de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno, y en ocasiones dentro de las mismas instituciones, así como la ausencia de mecanismos de financiación sustentables, se identifican como barreras significativas en diversas investigaciones (ONU-Habitat, 2023; CEPAL, 2019).

Debe establecerse una gobernanza efectiva y eficiente para que las ciudades sean más adaptables al cambio climático. Esto es promover la colaboración entre autoridades locales, grupos de la sociedad civil (tercer sector) y sector privado, así como con organizaciones nacionales e internacionales (IIED, 2023); es decir, crear una transversalidad territorial. Los modelos tradicionales de gobernanza, rígidos y reactivos, no dan respuesta a las necesidades actuales de las ciudades. Se han planteado enfoques transformadores de gobernanza anticipatoria, adaptativa y ágil, para fomentar sistemas capaces de moldear desarrollos y adaptarse a las necesidades cambiantes de la sociedad (UNDP, 2020).

Deben crear espacios de consenso y colaboración entre gobiernos nacionales, regionales y locales, para garantizar una alineación política y una asignación de recursos adecuada (UNDP, 2020). Las comunidades desfavorecidas deben estar involucradas en la toma de decisiones, para crear soluciones que reflejen sus necesidades y prioridades (IIED, 2023). Las restricciones a la capacidad de los gobiernos locales para planificar y ejecutar proyectos de resiliencia son una barrera importante, demostrando que hoy estos procesos son susceptibles a la simulación (Banco Mundial, 2016).

Como encontró Villada Estrada (2020) en Medellín, los gobiernos locales tienen dificultades para integrar la resiliencia urbana en sus políticas. Estos problemas se deben a la fragmentación administrativa y la falta de recursos. Para la Ciudad de México, Torres Lima et al. (2020) encontraron que, a pesar de contar con programas de mitigación y adaptación al cambio climático, estos no se adaptan a las necesidades de los asentamientos informales, generando una desconexión entre la planeación y la implementación de las estrategias, las cuales son rechazadas por el entorno comunitario al no reflejar un panorama real de lo que se vive día a día.

En términos de financiamiento, la literatura ha identificado mecanismos innovadores, como los bonos verdes o de carbono, los bonos azules y los esquemas de pago por resultados, que han sido implementados en diversas ciudades para proyectos de resiliencia urbana (ONU-Habitat, 2023). Pero su aplicación en barrios informales aún es limitada por la falta de marcos regulatorios que posibiliten destinar recursos a estos territorios. La evidencia indica que una solución podría ser la formación de alianzas público-privadas y modelos de financiamiento colectivo para desarrollar soluciones con la comunidad, así como la inversión privada en infraestructura resiliente (Shamsipour et al., 2024).

En este escenario, se ha propuesto el uso de fondos climáticos descentralizados, que posibilitarían a los municipios administrar directamente recursos para proyectos de adaptación, disminuyendo de esta manera su dependencia de financiamiento a escala nacional o internacional (CEPAL, 2019). Es aquí entonces donde se cuestiona respecto a si la implementación de un sistema de administración público-privado (APP) puede funcionar en contextos latinoamericanos.

Pese a que en las sugerencias propuestas persiste un debate en la literatura sobre la factibilidad de estos procedimientos en contextos urbanos marcados por una elevada informalidad, estudios recientes han definido que fortalecer la gobernanza en el ámbito local es esencial para la puesta en marcha de estrategias de financiación orientadas a la resiliencia urbana. Los progresos alcanzados en la investigación de la resiliencia urbana y la adaptación al cambio climático en asentamientos informales destacan que existen varias brechas en el saber y el hacer, que restringen la implementación eficaz de estrategias de planificación y reducción de riesgos.

Financiamiento de la resiliencia urbana

El financiamiento y la obtención de recursos para proyectos estratégicos constituyen un componente fundamental en la ejecución de estrategias orientadas a la resiliencia de un asentamiento. A pesar del aumento en la conciencia sobre la necesidad de abordar el cambio climático, las opciones disponibles en la actualidad son limitadas, particularmente en el contexto local (IIED, 2023). Se ha demostrado que los recursos gestionados por entidades comunitarias pueden ser efectivos para reducir riesgos y vulnerabilidades; sin embargo, es una visión poco explorada dada su complejidad de aplicación (IIED, 2023).

Las acciones de cooperación entre el sector público y el privado, como el Fondo de Resiliencia Urbana (TURF) y fundaciones como ACCIONA, buscan impulsar inversiones en infraestructura urbana sostenible en respuesta a los retos particulares que comenzaron como ejemplo en Europa y África, y poco a poco se han mudado a América Latina (Meridian, 2021). Es crucial crear y buscar herramientas financieras que promuevan el ingreso de inversiones privadas hacia iniciativas enfocadas en la resiliencia urbana (IIED, 2023). La generación de fondos destinados a asentamientos informales, junto con la puesta en marcha de estrategias financieras innovadoras, puede movilizar los recursos requeridos para optimizar infraestructuras y servicios en dichas comunidades, pero actualmente son escasos y complejos en administrar (BID, 2021b).

Participación comunitaria y articulación interinstitucional

La incorporación de los asentamientos informales en el ámbito de la planificación urbana resulta esencial; esto implica no solo reconocer y atender las necesidades de las comunidades en situación de marginalidad, a través de políticas que promuevan la inclusión urbana, social y económica, sino también avanzar hacia el Objetivo 11 de los ODS, el cual aspira a crear ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. A través de estas acciones, se pueden abordar de manera urgente las necesidades de aquellos desplazados y facilitar su integración (Pérez García-Burgos y Córdoba Hernández, 2019). La participación de la comunidad en el

proceso de toma de decisiones es de suma importancia y, a su vez, representa una complejidad en sí misma. Incluir a los habitantes en la evaluación y priorización de proyectos no solo eleva la calidad de vida, sino que también refuerza el sentido de pertenencia y la cohesión social (ONU-Habitat, 2023). Ejemplos como el Campamento de Pioneros evidencian cómo la gestión colectiva de recursos puede evitar desalojos y fomentar el uso social de la vivienda (Pérez García-Burgos y Córdoba Hernández, 2019). Pero no se debe olvidar que es un proceso sumamente endeble y complejo en sí mismo, ya que se puede corromper por sistemas de poder sostenibles a largo plazo (BID, 2021a).

Contexto de la literatura analizada

De los 36 estudios incluidos en la revisión sistemática, 14 se centraron en la integración de modelos climáticos en la planificación urbana. Estos estudios definen la necesidad de regionalizar los escenarios del IPCC y de adaptarlos a escalas municipales (Villada Estrada, 2020; Torres Lima et al., 2020; Shamsipour et al., 2024). Varios estudios han examinado la disponibilidad y calidad de los datos locales, evidenciando vacíos significativos en los asentamientos informales. En este contexto, se han propuesto alternativas que incluyen censos complementados con el uso de drones, sensores remotos y plataformas de datos abiertos (BID, 2021a; CEPAL, 2019; Habitat for Humanity International, 2024).

En total, se revisaron 11 estudios que examinaron aspectos relacionados con la gobernanza y el financiamiento. En estos estudios se identificaron problemas como la fragmentación institucional, la escasa coordinación a nivel multinivel y la existencia de mecanismos financieros limitados. Solo tres de los trabajos analizados abordaron instrumentos innovadores, tales como bonos verdes o fondos descentralizados (ONU-Habitat, 2023; Banco Mundial, 2016; IIED, 2023). En la tabla 1 se presenta un resumen de la clasificación de los estudios en función de estas tres dimensiones de análisis.

Tabla 1.
Distribución temática de los estudios seleccionados sobre resiliencia urbana en asentamientos informales

Dimensión	Núm. de estudios	Ejemplos de referencias	Principales hallazgos
Integración de modelos climáticos en la planificación	14	Villada Estrada (2020); Torres Lima et al. (2020); Shamsipour et al. (2024); IPCC (2014, 2022, 2023); Van Vuuren et al. (2011); Anguelovski, Chu y Carmin (2014); Burch y Robinson (2008); Satterthwaite et al. (2020)	Necesidad de localizar escenarios del IPCC a escala local; ausencia de herramientas de <i>downscaling</i> . En Medellín y la Ciudad de México hay contradicciones entre políticas urbanas y ambientales; en Teherán, el UERM muestra el potencial de los diagnósticos espaciales.
Disponibilidad y calidad de datos locales	11	BID (2021a, 2021b); CEPAL (2019, s. f.); Habitat for Humanity International (2024); Shamsipour et al. (2024); Pelling y Wisner (2009)	Falta de información local en barrios informales (zonas de silencio por omisión censal). Se plantean alternativas como drones, SIG, sensores remotos y plataformas abiertas (OSM).

Gobernanza y financiamiento	11	ONU-Habitat (2018a, 2018b, 2018c, 2020, 2023); Banco Mundial (2016); IIED (2023); UNDP (2020); Meridiam (2021); Pérez García-Burgos y Córdoba Hernández (2019); CIPPEC (2016); Cirera y Montlleó (s. f.)	Gobernanza fragmentada, poco coordinada e inclusiva. Ejemplos de APP, bonos verdes y fondos descentralizados son incipientes. ONU-Habitat e IIED abogan por marcos regulatorios más adaptables.

Fuente: elaboración propia para la revisión sistemática de 36 estudios publicados entre 2013 y 2024, consultados en Scopus, Web of Science, Google Scholar, SciELO y el Repositorio Nacional de CONAHCyT (REMERY).

Conclusiones y recomendaciones

La presente revisión de literatura, que abarcó 36 estudios publicados entre 2013 y 2024, ha permitido identificar tres dimensiones críticas y estrechamente interrelacionadas en la construcción de resiliencia urbana en asentamientos informales. De los 36 estudios analizados, 14 se centraron en los modelos climáticos, subrayando la importancia de regionalizar los escenarios del IPCC con el fin de adecuarlos a escalas municipales. Estudios de Villada Estrada (2020), Torres Lima et al. (2020) y Shamsipour et al. (2024) evidencian que la ausencia de instrumentos de downscaling restringe la usabilidad de los escenarios globales, promoviendo la toma de decisiones aislada y reactiva. En los datos locales, se identifican vacíos significativos de información sobre asentamientos informales en 11 estudios, evidenciando la incapacidad de los censos y encuestas tradicionales. Estos estudios proponen el uso de tecnologías, como drones, sensores remotos, sistemas de información geográfica (SIG) y plataformas de datos abiertos para generar información confiable y de alta resolución (BID, 2021b; CEPAL, 2019). En suma, 11 estudios abordaron los elementos de gobernanza y financiamiento, y todos coincidieron en que la fragmentación institucional, la falta de coordinación multinivel y la falta de inclusión comunitaria son obstáculos estructurales para la resiliencia urbana (ONU-Habitat, 2023; Banco Mundial, 2016; IIED, 2023). Tres de los estudios analizaron instrumentos financieros innovadores, tales como bonos verdes, fondos descentralizados y asociaciones público-privadas (APP). Esto deja ver una falta de literatura, más aún en contextos informales. En suma, los resultados indican que, si bien existe el reconocimiento de la necesidad de regionalizar los modelos climáticos y mejorar la generación de datos locales, aún existen importantes vacíos de gobernanza y financiamiento. En estos campos abundan los diagnósticos descriptivos y faltan las propuestas operativas. Los resultados informan políticas públicas para áreas semiáridas, específicamente para Chihuahua. En este aspecto, la resiliencia urbana requiere soluciones multiescala, datos sólidos y modelos financieros innovadores.

Por lo cual futuras investigaciones deberían de hacer estudios comparativos entre ciudades latinoamericanas y otras semiáridas. Pero es necesario analizar con mayor profundidad la capacidad de los mecanismos innovadores de financiamiento en contextos altamente informales. Pero sobre todo escalar la evidencia empírica de metodologías emergentes (como el UERM o los sistemas de cartografía participativa con datos abiertos). “Se propone incorporar indicadores socioeconómicos y culturales en la regionalización de modelos climáticos”. Estos enfoques no solo ampliarán el conocimiento, sino que también informarán las políticas públicas inclusivas, adaptativas y efectivas. Esta investigación aporta nueva evidencia para enmarcar la resiliencia urbana en Chihuahua ante el cambio climático, abordando dimensiones poco estudiadas, como los mecanismos de financiamiento, la aplicación de datos abiertos y las limitaciones por falta de coordinación interinstitucional y capacidad técnica en el gobierno local de los asentamientos informales.

Referencias bibliográficas

- Anguelovski, I., Chu, E. y Carmin, J. (2014). Variations in Approaches to Urban Climate Adaptation: Experiences and Barriers in the Global South. *Global Environmental Change*, 27, 156-167. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.05.010>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2021a). Falta de datos en barrios informales profundiza inequidad. Inter-American Development Bank. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/falta-datos-barrios-informales-profundiza-inequidad/>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2021b). Informando lo informal: estrategias para generar información en asentamientos precarios. Inter-American Development Bank. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informando-lo-informal-estrategias-para-generar-informacion-en-asentamientos-precarios.pdf>
- Banco Mundial. (2016). Con inversiones en resiliencia urbana, las ciudades pueden ahorrar miles de millones. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2016/10/12/world-bank-investing-in-urban-resilience-can-save-the-worlds-cities-billions-each-year-and-keep-millions-out-of-poverty>
- Burch, S. y Robinson, J. (2008). A Framework for Analyzing Barriers to Adaptation to Climate Change in Urban Areas. *Environmental Science & Policy*, 11(4), 245-253. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2008.05.003>
- Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC) (2016). Ciudades sostenibles, resilientes e inclusivas: hacia una agenda urbana nacional. <https://www.cippec.org/publicacion/ciudades-sostenibles-resilientes-e-inclusivas/>
- Cirera, J. y Montlleó, M. (s. f.). Ciudad resiliente. Universitat Oberta de Catalunya. https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/92648/1/PID_00272063.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (s. f.). Resiliencia urbana. Plataforma urbana y de ciudades. <https://plataformaurbana.cepal.org/es/temas-urbanos/resiliencia-urbana>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2019). Avances en los lineamientos metodológicos para aproximarse a la medición de resiliencia. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_291221.pdf
- Habitat for Humanity International. (2024). El punto ciego de los barrios marginales: vínculo entre la migración climática y los asentamientos informales. <https://www.habitat.org/sites/default/files/documents/Migration%20and%20informal%20settlements%20-%20Spanish.pdf>
- Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED). (2023). Financing Urban Resilience. <https://www.iied.org/financing-urban-resilience>
- Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua (IMPLAN). (2024). Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población Chihuahua: Visión 2040 (Séptima actualización). Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua. <https://implanchihuahua.org/PDU2040.html>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). Cambio climático 2014: impactos, adaptación y vulnerabilidad. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf

- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2023). Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Meridiam. (2021). Sustainable and Resilient Cities of Tomorrow. <https://www.meridiam.com/assets/sustainable-and-resilient-cities-of-tomorrow/>
- ONU-Habitat (2023). Estrategia municipal para la acción climática de San Nicolás de los Garza. ONU-Habitat México.
- ONU-Habitat. (2020). Visión de Ciudad 2030. San Nicolás de los Garza. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat), Oficina para México y Cuba. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/vision-de-ciudad-san-nicolas-de-los-garza>
- ONU-Habitat. (2018a). Resiliencia urbana. <https://unhabitat.org/es/node/3774>
- ONU-Habitat. (2018b). Ciudades resilientes. <https://onu-habitat.org/index.php/ciudades-resilientes>
- ONU-Habitat. (2018c). Guía de resiliencia urbana. <https://onu-habitat.org/index.php/guia-de-resiliencia>
- Pelling, M. y Wisner, B. (2009). Disaster Risk Reduction: Cases from Urban Africa. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7857-7>
- Pérez García-Burgos, A. y Córdoba Hernández, R. (2019). Urbanización inclusiva y resiliente en asentamientos informales: ejemplificación en Latinoamérica y el Caribe. *Redalyc*. <https://www.redalyc.org/journal/748/74862683005/74862683005.pdf>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP). (2020). Reimagining Urban Governance in Asia and the Pacific. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2024-11/policy-brief-urban-governance-in-ap_0.pdf
- Satterthwaite, D., Archer, D., Colenbrander, S., Dodman, D., Hardoy, J., Mitlin, D. y Patel, S. (2020). Building Resilience to Climate Change in Informal Settlements. *One Earth*, 2(2), 143-156. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.02.002>
- Shamsipour, A., Jahanshahi S., Sajad Mousavi S., Shoja E., Ansari Golenji R., Tayebi S. y Ali Al S. (2024). Assessing and Mapping Urban Ecological Resilience using the Loss-gain Approach: A Case Study of Tehran, Iran. *Sustainable Cities and Society*, 103, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105252>
- Torres Lima, P., Muñoz, C. A. y Cedeño Valdiviezo, A. (2020). Estrategias de resiliencia urbana y capacidades adaptativas: una evaluación para la Ciudad de México. *Argumentos*, 94, 233-261.
- UN-Habitat. (2020). World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization. United Nations Human Settlements Programme. https://unhabitat.org/sites/default/files/2020-10/wcr_2020.pdf
- Van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M. *et al.* (2011). The Representative Concentration Pathways: An Overview. *Climatic Change*, 109, 5, <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z>
- Villada Estrada, P. A. (2020). Construcción de un Índice de Resiliencia Urbana frente a la variabilidad y el cambio climático. Caso de estudio: Medellín. Universidad Nacional de Colombia.

ENLACE ALTERNATIVO

<https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/decumanus/article/view/6944> (html)

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/651/6515411005/6515411005.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Ireyli Z. Iracheta-Lara, Vladimir Hernández Hernández

Revisión sistemática sobre resiliencia urbana en contextos de informalidad y la articulación con la gobernanza territorial y la modelación climática

Systematic review on urban resilience in informal contexts and the articulation with territorial governance and climate modeling

DECUMANUS. REVISTA INTERDISCIPLINARIA SOBRE ESTUDIOS URBANOS.

vol. 15, núm. 15, 2025

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

decumanus@uacj.mx

ISSN: 2448-900X

ISSN-E: 2448-900X

DOI: <https://doi.org/10.20983/decumanus.2025.2.4>



CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.