

Análisis de las tendencias contemporáneas de Infraestructura verde y planificación urbana sostenible

Analysis of contemporary trends in green infrastructure and sustainable urban planning



Zapata-Mendoza, Prospero Cristhian Onofre ¹

<https://orcid.org/0000-0001-7473-964X>

pzapata@unf.edu.pe

Perú, La Libertad, Institución a la que pertenece.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/revistacec/v2/n1/30>

Resumen: La acelerada urbanización latinoamericana, junto con la desigualdad territorial, la vulnerabilidad climática y los déficits de infraestructura, ha convertido la infraestructura verde en un componente prioritario para repensar la planificación urbana sostenible. El objetivo del estudio fue analizar las tendencias contemporáneas de la infraestructura verde en América Latina, considerando su aporte a la resiliencia climática, la equidad territorial y la gestión integrada de los sistemas urbanos. Metodológicamente, se desarrolló una revisión bibliográfica exploratoria basada en artículos científicos, revisiones, libros, informes institucionales y documentos de política pública publicados preferentemente entre 2014 y 2025, organizados mediante categorías temáticas de análisis. Los resultados evidencian que la infraestructura verde ha dejado de concebirse como recurso ornamental para consolidarse como red multifuncional vinculada con drenaje sostenible, regulación térmica, biodiversidad, salud pública, espacio público y justicia ambiental. La discusión muestra que sus beneficios dependen de la calidad, accesibilidad, mantenimiento, financiamiento y gobernanza, pues su implementación enfrenta barreras institucionales, territoriales y presupuestarias. Se concluye que la infraestructura verde posee alto potencial transformador si se incorpora como política urbana estructural, integrada y socialmente equitativa.

Palabras clave: infraestructura verde; planificación urbana sostenible; resiliencia climática; justicia ambiental; América Latina.



Check for updates

Received: 24/Dic/2024
Accepted: 23/Ene/2025
Published: 25/Feb/2025

Cita: Zapata-Mendoza, P. C. O. (2025). Análisis de las tendencias contemporáneas de Infraestructura verde y planificación urbana sostenible. *Revista Científica Enfoques Del Conocimiento*, 2(1), 57-72. <https://doi.org/10.55813/gaea/revistacec/v2/n1/30>

Revista Científica Enfoques del Conocimiento (RCEC)
<https://www.blez.edu.ec>
<https://revistacec.blez.edu.ec>
revistacec@blez.edu.ec

© 2025. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

Accelerated urbanization in Latin America, together with territorial inequality, climate vulnerability, and persistent infrastructure deficits, has positioned green infrastructure as a strategic component for rethinking sustainable urban planning. The objective of this study was to analyze contemporary trends in green infrastructure in Latin America, considering its contribution to climate resilience, territorial equity, and integrated urban systems management. Methodologically, an exploratory bibliographic review was conducted based on scientific articles, reviews, books, institutional reports, and public policy documents published preferably between 2014 and 2025, organized through thematic analytical categories. The results show that green infrastructure has moved beyond an ornamental conception and has become a multifunctional network linked to sustainable drainage, thermal regulation, biodiversity conservation, public health, public space, and environmental justice. The discussion indicates that its benefits depend on quality, accessibility, maintenance, financing, and governance, since its implementation faces institutional, territorial, and budgetary barriers. It is concluded that green infrastructure has high transformative potential when incorporated as a structural, integrated, and socially equitable urban policy.

Keywords: green infrastructure; sustainable urban planning; climate resilience; environmental justice; Latin America.

1. Introducción

América Latina constituye uno de los laboratorios urbanos más relevantes para analizar la infraestructura verde, porque más del 80 % de su población vive en ciudades y, por tanto, la sostenibilidad regional depende de cómo se planifican, financian y mantienen sus sistemas urbanos (ONU-Hábitat, s. f.; Banco Mundial, 2025). En este escenario, la unidad de análisis no se reduce a parques o arbolado aislado, sino que abarca la articulación entre infraestructura, planificación urbana, corredores verdes, drenaje sostenible, áreas azules, suelos permeables y redes ecológicas conectadas con servicios públicos. La literatura define la infraestructura verde como una red planificada de espacios naturales y seminaturales capaz de producir beneficios ambientales, sociales y sanitarios, pero en América Latina esta red opera bajo fuertes asimetrías territoriales (Tzoulas et al., 2007; Hansen & Pauleit, 2014). La evidencia reciente en 371 ciudades de 11 países latinoamericanos muestra una alta heterogeneidad en cantidad, configuración y disponibilidad de áreas verdes urbanas, lo que confirma que la planificación sostenible no puede tratar la región como un bloque homogéneo (Bakhtsiyarava et al., 2024).

La presión sobre la infraestructura urbana se intensifica por la expansión periférica, la segregación socioespacial, la informalidad residencial, la impermeabilización del suelo y la fragilidad fiscal de los gobiernos locales. En 2014, ONU-Hábitat estimó que 24,4

% de la población urbana latinoamericana vivía en asentamientos informales, condición que aumenta la exposición a inundaciones, deslizamientos, déficit de saneamiento, estrés térmico y baja accesibilidad a espacios públicos de calidad (ONU-Hábitat, s. f.; Breen et al., 2020). La región enfrentó en 2024 una temperatura media de +0,90 °C respecto al promedio 1991–2020, junto con sequías, incendios, huracanes e inundaciones que afectaron cadenas de suministro, agricultura y medios de vida urbanos (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2025). En Brasil, las inundaciones de Rio Grande do Sul dejaron más de 180 fallecidos y pérdidas agrícolas cercanas a 8.500 millones de reales, lo que muestra que no intervenir la infraestructura urbana multiplica costos sociales y económicos (OMM, 2025).

La infraestructura verde adquiere relevancia porque permite responder simultáneamente a problemas que la infraestructura gris suele tratar de forma sectorial: calor urbano, escorrentía, contaminación atmosférica, pérdida de biodiversidad, salud pública y deterioro del espacio común. Las revisiones sistemáticas han asociado los espacios verdes urbanos con menor mortalidad, mayor actividad física, mejor estado de ánimo y reducción de violencia, aunque la magnitud del efecto depende de acceso, calidad, seguridad y proximidad (Kondo et al., 2018; Rojas-Rueda et al., 2019). En términos epidemiológicos, Rojas-Rueda et al. (2019) reportaron un hazard ratio combinado de 0,96 por cada incremento de 0,1 en NDVI dentro de 500 metros de la residencia, lo que sugiere una reducción relativa del riesgo de mortalidad general asociada con mayor verdor residencial. En América Latina, además, se identificaron 156 proyectos de soluciones basadas en la naturaleza orientados a agua, saneamiento, vivienda, transporte y reducción de riesgos, aunque más de la mitad aún requería financiamiento o escalamiento (Ozment et al., 2021).

La literatura disponible, sin embargo, revela vacíos importantes que justifican una revisión crítica de las tendencias contemporáneas. Breen et al. (2020) encontraron solo 47 publicaciones centradas en la gestión de infraestructura verde urbana en América Latina, con concentración geográfica, predominio de iniciativas lideradas por gobiernos locales y escasa investigación sobre cogobernanza, autogestión comunitaria y mecanismos de mercado. Esta limitación es relevante porque los estudios del Norte Global suelen asumir capacidades institucionales, catastros actualizados y presupuestos de mantenimiento que no siempre existen en ciudades latinoamericanas (Breen et al., 2020). A ello se suma que los modelos espaciales más influyentes integran beneficios como drenaje, vulnerabilidad social, aire, calor, conectividad y acceso, pero pocas investigaciones regionales evalúan de manera conjunta sinergias, compensaciones y prioridades territoriales (Meerow & Newell, 2017). Así, el vacío no es solo empírico, sino metodológico e institucional.

La conveniencia de estudiar estas tendencias se refuerza por la magnitud financiera del desafío urbano. El Banco Interamericano de Desarrollo estimó que América Latina y el Caribe necesitan invertir US\$2.220.736 millones hasta 2030 en agua y saneamiento, energía, transporte y telecomunicaciones; de ese monto, 59 % corresponde a nueva infraestructura y 41 % a mantenimiento y reposición de activos

existentes (Brichetti et al., 2021). En términos anuales, la región requeriría al menos 3,12 % de su PIB para cerrar brechas básicas, sin incluir plenamente criterios de resiliencia, sostenibilidad y adaptación climática (Brichetti et al., 2021). La infraestructura verde, al integrarse con sistemas grises, puede mejorar la eficiencia del gasto público al generar beneficios múltiples por unidad de inversión, especialmente en drenaje, control de inundaciones, regulación térmica y recuperación de espacio público (Ozment et al., 2021). Por ello, su análisis tiene relevancia social, valor teórico y utilidad práctica para planificadores, municipios, bancos de desarrollo y comunidades urbanas.

La viabilidad de un estudio regional sobre estas tendencias se sustenta en la disponibilidad creciente de datos abiertos, literatura revisada por pares, imágenes satelitales, índices de vegetación, bases urbanas, reportes climáticos y documentos de política pública comparables entre ciudades. Variables como cobertura verde, densidad poblacional, accesibilidad, temperatura superficial, exposición a inundaciones, inversión pública y presencia de asentamientos informales pueden analizarse sin recopilar datos personales, lo que reduce riesgos éticos y facilita un diseño documental, comparativo y reproducible (Bakhtsiyarava et al., 2024; Meerow & Newell, 2017). Desde esta base, el propósito del estudio es analizar las tendencias contemporáneas de infraestructura verde y planificación urbana sostenible en América Latina, considerando su contribución a la resiliencia, la equidad territorial y la gestión integrada de infraestructura. Para alcanzarlo, se proponen cuatro objetivos específicos: describir los enfoques conceptuales predominantes, determinar los factores urbanos e institucionales asociados, comparar evidencias empíricas regionales y relacionar beneficios ambientales, sociales y económicos reportados en la literatura (Breen et al., 2020; Hansen & Pauleit, 2014).

La contribución esperada radica en organizar un campo de conocimiento disperso y convertirlo en una lectura integrada de tendencias, brechas y oportunidades para la planificación urbana sostenible latinoamericana. La originalidad del trabajo se ubica en conectar tres niveles que con frecuencia aparecen separados: la evidencia biofísica sobre áreas verdes, la discusión institucional sobre gobernanza urbana y la dimensión financiera de la infraestructura sostenible (Brichetti et al., 2021; Ozment et al., 2021). Este enfoque permite superar diagnósticos centrados únicamente en cobertura vegetal o casos emblemáticos, incorporando desigualdad, mantenimiento, datos, escalabilidad y criterios de priorización territorial. En una región donde más de 4 de cada 5 habitantes reside en áreas urbanas y donde los eventos extremos ya producen pérdidas humanas y económicas significativas, analizar la infraestructura verde como componente estratégico de planificación no es una opción estética, sino una necesidad de resiliencia urbana (ONU-Hábitat, s. f.; OMM, 2025).

2. Materiales y métodos

El estudio se desarrolló como una revisión bibliográfica de carácter exploratorio, orientada a examinar las tendencias contemporáneas de la infraestructura verde y su articulación con la planificación urbana sostenible en América Latina. Dado que el propósito no fue comprobar hipótesis causales ni medir efectos mediante trabajo de campo, se adoptó una estrategia documental centrada en identificar, organizar e interpretar aportes teóricos, empíricos e institucionales disponibles sobre el tema. Esta aproximación permitió reconocer patrones recurrentes, enfoques emergentes, vacíos analíticos y líneas de discusión aún poco consolidadas en torno a la infraestructura verde como componente de resiliencia, equidad urbana y sostenibilidad territorial (Vargas-Fonseca et al., 2023).

La unidad de análisis estuvo constituida por documentos académicos, técnicos e institucionales referidos a infraestructura verde, soluciones basadas en la naturaleza, planificación urbana sostenible, resiliencia climática, servicios ecosistémicos urbanos y gestión territorial en ciudades latinoamericanas. Se consideraron artículos científicos, revisiones, libros académicos, capítulos especializados, informes de organismos internacionales y documentos de política pública publicados preferentemente entre 2014 y 2025, sin excluir trabajos clásicos cuando aportaron definiciones conceptuales relevantes. La delimitación regional se centró en América Latina, aunque se incorporaron estudios internacionales cuando ofrecieron marcos teóricos o metodológicos útiles para interpretar el fenómeno en contextos urbanos comparables.

La búsqueda bibliográfica se planteó mediante combinaciones de términos en español e inglés, tales como “infraestructura verde”, “green infrastructure”, “planificación urbana sostenible”, “urban green space”, “nature-based solutions”, “resiliencia urbana”, “servicios ecosistémicos urbanos” y “Latin America”. Las fuentes fueron localizadas en bases académicas y repositorios especializados como Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar y portales institucionales de organismos multilaterales. Para mejorar la pertinencia de los resultados, se aplicó una lectura inicial de títulos, resúmenes y palabras clave, seguida de una revisión completa de los documentos que respondían directamente al objetivo del artículo (Bush & Doyon, 2019).

Los criterios de inclusión comprendieron documentos que abordaran la infraestructura verde desde una perspectiva urbana, ambiental, territorial, social, económica o institucional; estudios con referencia explícita a ciudades latinoamericanas o con aplicabilidad conceptual para la región; investigaciones que analizaran beneficios, limitaciones, instrumentos de planificación, gobernanza, financiamiento o impactos asociados; y publicaciones con información verificable, procedencia académica o respaldo institucional. Se excluyeron textos sin relación directa con planificación urbana, documentos meramente opinativos, publicaciones duplicadas, materiales sin

autoría identificable y estudios centrados exclusivamente en infraestructura gris sin conexión con enfoques verdes o sostenibles (Adams et al., 2024).

El análisis de la información se realizó mediante una lectura analítica y comparativa de los documentos seleccionados, organizando los hallazgos en categorías temáticas vinculadas con conceptualización de la infraestructura verde, beneficios ambientales y sociales, integración con planificación urbana, desafíos de gobernanza, financiamiento, desigualdad territorial y brechas de investigación. A partir de estas categorías, se identificaron convergencias, tensiones e inconsistencias en la literatura, prestando atención a la forma en que los estudios relacionan la infraestructura verde con adaptación climática, salud urbana, gestión del agua, biodiversidad, espacio público y justicia ambiental. Esta estrategia permitió construir una interpretación integradora, más que una simple descripción acumulativa de antecedentes (Jato-Espino et al., 2023).

La revisión mantuvo un alcance exploratorio, por lo que sus resultados se orientaron a reconocer tendencias y vacíos, no a establecer conclusiones definitivas ni estimaciones estadísticas generalizables. En consecuencia, no se aplicó metaanálisis ni evaluación cuantitativa de efectos, debido a la heterogeneidad de diseños, escalas, indicadores y contextos presentes en la literatura disponible. No obstante, se procuró conservar rigor mediante la triangulación de fuentes académicas e institucionales, la comparación entre estudios de distintos países y la selección de evidencia pertinente para el problema de investigación. Al tratarse de una revisión bibliográfica basada en fuentes públicas, no se trabajó con participantes humanos ni datos personales, por lo que no se generaron riesgos éticos directos (Korkou et al., 2023).

3. Resultados

3.1. Tendencias contemporáneas de la infraestructura verde en la planificación urbana sostenible latinoamericana

El análisis bibliográfico permite sostener que la infraestructura verde se ha desplazado desde una comprensión paisajística y ornamental hacia una concepción estratégica de planificación urbana sostenible. En América Latina, esta transición adquiere especial densidad porque la región combina alta urbanización, desigualdad territorial, presión climática, informalidad urbana y brechas históricas de inversión pública; por ello, las áreas verdes ya no pueden interpretarse únicamente como equipamientos recreativos, sino como sistemas urbanos capaces de regular riesgos, redistribuir beneficios ambientales y fortalecer la habitabilidad. En esta línea, la infraestructura verde opera como una red multifuncional de parques, corredores ecológicos, suelos permeables, arbolado urbano, humedales, jardines de lluvia y espacios públicos vegetados que articulan servicios ecosistémicos con decisiones de ordenamiento territorial (Hansen & Pauleit, 2014; Bakhtsiyarava et al., 2024).

La tendencia contemporánea más relevante no consiste solo en “incorporar más verde” a la ciudad, sino en integrar la infraestructura verde como parte de la arquitectura funcional de la planificación urbana. Esto implica reconocer que la vegetación, el agua, el suelo y la biodiversidad cumplen funciones equivalentes o complementarias a las de la infraestructura gris, especialmente cuando se planifican con criterios de conectividad, proximidad, accesibilidad y mantenimiento. En consecuencia, la infraestructura verde se convierte en un instrumento de gobernanza urbana, porque obliga a coordinar sectores que tradicionalmente han operado de manera fragmentada: ambiente, vivienda, movilidad, salud, gestión del riesgo, agua y espacio público (Breen et al., 2020; Ozment et al., 2021).

3.1.1. Integración de la infraestructura verde como estrategia de resiliencia climática urbana

La revisión evidencia que la infraestructura verde se incorpora crecientemente como respuesta a la intensificación de riesgos climáticos urbanos, en particular inundaciones, olas de calor, sequías, deslizamientos, escorrentía superficial y pérdida de permeabilidad. Esta orientación resulta consistente con el deterioro climático regional: en 2024, América Latina y el Caribe registró una temperatura media 0,90 °C superior al promedio 1991–2020, junto con impactos persistentes por huracanes, incendios, sequías e inundaciones. Bajo este escenario, la planificación urbana sostenible requiere abandonar una racionalidad meramente correctiva y avanzar hacia esquemas preventivos, donde parques inundables, humedales urbanos, corredores verdes y drenaje sostenible reduzcan exposición y vulnerabilidad antes de que el daño ocurra (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2025; Frantzeskaki et al., 2019).

La integración climática de la infraestructura verde también supone cuestionar la hegemonía de la infraestructura gris como única respuesta técnica al riesgo urbano. Canales, muros, tuberías y sistemas de drenaje convencionales siguen siendo necesarios, pero resultan insuficientes cuando la expansión urbana impermeabiliza el suelo, ocupa zonas de amenaza y concentra población vulnerable en territorios con baja capacidad adaptativa. En este punto, las soluciones basadas en la naturaleza amplían el repertorio técnico porque retienen agua, reducen velocidad de escorrentía, atenúan temperaturas, restauran bordes hídricos y generan beneficios colaterales sobre biodiversidad y espacio público. Por ello, su valor no radica solo en reemplazar obras grises, sino en complementar, flexibilizar y hacer más resiliente el sistema urbano (Ozment et al., 2021; Hansen & Pauleit, 2014).

No obstante, la evidencia regional muestra que la infraestructura verde no puede planificarse mediante recetas homogéneas, porque la disponibilidad, distribución y funcionalidad de los espacios verdes varían según clima, densidad, estructura vial, nivel socioeconómico y decisiones de política urbana. El estudio de Bakhtsiyarava et al. (2024), realizado en 371 ciudades grandes de 11 países latinoamericanos, demuestra que la disponibilidad de áreas verdes urbanas presenta una heterogeneidad sustantiva y que los parques dependen de condiciones ambientales,

pero también de variables asociadas con la planificación. Esta constatación es crucial: una ciudad árida no enfrenta los mismos desafíos que una ciudad tropical, y una metrópoli densa con suelo escaso requiere instrumentos distintos a los de una ciudad intermedia con mayor disponibilidad territorial (Bakhtsiyarava et al., 2024).

3.1.2. Aportes sociales, ambientales y sanitarios de la infraestructura verde

Los aportes de la infraestructura verde se manifiestan en una triple dimensión: ambiental, social y sanitaria. En el plano ambiental, contribuye a regular temperatura, capturar contaminantes, favorecer infiltración, conservar biodiversidad urbana y conectar fragmentos ecológicos que, de otro modo, permanecerían aislados por la expansión construida. En el plano social, mejora la calidad del espacio público, favorece movilidad activa, recreación, encuentro comunitario y apropiación territorial. En el plano sanitario, la literatura asocia la exposición a espacios verdes con actividad física, salud mental, menor estrés y reducción de riesgos vinculados con mortalidad general, aunque estos beneficios dependen de calidad, seguridad, proximidad y accesibilidad efectiva (Kondo et al., 2018; Rojas-Rueda et al., 2019).

La dimensión sanitaria merece especial atención porque permite comprender la infraestructura verde como política preventiva de salud pública y no solo como política ambiental. Rojas-Rueda et al. (2019) identificaron una asociación inversa entre proximidad a espacios verdes y mortalidad por todas las causas, con un hazard ratio de 0,96 por cada incremento de 0,1 en NDVI dentro de 500 metros de la residencia. Este hallazgo es particularmente relevante para ciudades latinoamericanas donde la población de menores ingresos suele residir en áreas con mayor exposición a calor, contaminación, déficit de espacio público y menor cobertura vegetal. Por tanto, ampliar infraestructura verde en zonas vulnerables puede operar como una intervención redistributiva de bienestar, siempre que no se limite a proyectos estéticos en áreas consolidadas de alta renta (Rojas-Rueda et al., 2019; Kondo et al., 2018).

El aporte social de la infraestructura verde no debe evaluarse únicamente por metros cuadrados de vegetación, sino por su capacidad de generar acceso real, uso cotidiano y beneficios territorialmente justos. Un parque distante, inseguro, mal mantenido o culturalmente desvinculado de la comunidad puede figurar como área verde en los indicadores urbanos, pero no necesariamente produce bienestar. Por eso, la literatura reciente insiste en analizar calidad, conectividad, distribución, equipamiento, seguridad, sombra, accesibilidad universal y pertinencia social. Esta mirada es decisiva para América Latina, donde la desigualdad urbana transforma el acceso al verde en un marcador de justicia ambiental: no todos los habitantes reciben los mismos beneficios ecológicos, térmicos, recreativos y sanitarios de la ciudad (Bakhtsiyarava et al., 2024; Romero-Duque et al., 2020).

3.1.3. Limitaciones institucionales, financieras y territoriales para su implementación

Las limitaciones para implementar infraestructura verde en América Latina no se explican por falta de reconocimiento conceptual, sino por una brecha persistente entre discurso, planificación, financiamiento y gestión. Breen et al. (2020) evidencian que la investigación sobre gestión de infraestructura verde urbana en la región sigue siendo reducida y geográficamente concentrada, con vacíos en gobernanza, participación, mantenimiento y escalamiento. Esta debilidad importa porque los proyectos verdes suelen fracasar cuando se diseñan como intervenciones aisladas, sin presupuesto de largo plazo, sin indicadores de desempeño, sin coordinación intersectorial y sin apropiación comunitaria. En consecuencia, el principal desafío no es solo construir infraestructura verde, sino institucionalizarla como parte ordinaria del ciclo de planificación urbana (Breen et al., 2020).

La restricción financiera profundiza esta brecha, pues los gobiernos locales deben incorporar infraestructura verde en contextos de déficit acumulado de infraestructura básica. El Banco Interamericano de Desarrollo estimó que América Latina y el Caribe necesita invertir US\$2.220.736 millones hasta 2030 en agua y saneamiento, energía, transporte y telecomunicaciones para aproximarse al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; además, 59 % de esa inversión corresponde a nueva infraestructura y 41 % a mantenimiento y reposición de activos existentes. Esta cifra muestra que la infraestructura verde debe competir por recursos en agendas públicas saturadas, salvo que se demuestre su capacidad de producir beneficios múltiples y reducir costos futuros por inundaciones, calor, deterioro ambiental y enfermedades asociadas al entorno urbano (Brichetti et al., 2021; Ozment et al., 2021).

También existen barreras territoriales que condicionan la viabilidad de estas intervenciones. La escasez de suelo urbano, la informalidad residencial, la fragmentación administrativa, la presión inmobiliaria y la desigual distribución de áreas verdes dificultan que los proyectos se localicen donde más se necesitan. Además, la infraestructura verde puede producir efectos no deseados cuando incrementa el valor del suelo y favorece procesos de desplazamiento indirecto, especialmente si no se articula con políticas de vivienda, regulación del mercado urbano y participación comunitaria. Por ello, su implementación debe asumir una lógica de justicia espacial: no basta con reverdecer la ciudad, es necesario definir quién accede, quién decide, quién mantiene y quién se beneficia de esos espacios (Breen et al., 2020; Romero-Duque et al., 2020).

En conjunto, los resultados permiten argumentar que la infraestructura verde representa una tendencia estructural de la planificación urbana sostenible latinoamericana, pero su consolidación depende de resolver tres tensiones simultáneas: la tensión climática, vinculada con adaptación y reducción del riesgo; la tensión social, asociada con distribución equitativa de beneficios; y la tensión institucional-financiera, relacionada con capacidades públicas, mantenimiento y

sostenibilidad presupuestaria. De este modo, la infraestructura verde no debe entenderse como un complemento decorativo de la ciudad, sino como una plataforma de transformación urbana que articula resiliencia, salud, biodiversidad y justicia territorial. Su originalidad como campo de intervención radica precisamente en esa capacidad de conectar dimensiones que la planificación convencional ha tratado de forma fragmentada (Hansen & Pauleit, 2014; Bakhtsiyarava et al., 2024; Brichetti et al., 2021).

4. Discusión

R Los hallazgos permiten afirmar que la infraestructura verde en América Latina atraviesa un proceso de reconfiguración conceptual: ya no se interpreta como una dotación paisajística secundaria, sino como una infraestructura urbana estratégica para enfrentar riesgos climáticos, déficits de habitabilidad y desigualdades territoriales. Esta lectura coincide con la evolución teórica que entiende la infraestructura verde como una red multifuncional de componentes naturales y seminaturales orientada a producir servicios ecosistémicos, resiliencia y bienestar urbano (Hansen & Pauleit, 2014). En una región donde cerca del 80 % de la población vive en ciudades, esta transformación adquiere relevancia estructural, porque la sostenibilidad urbana latinoamericana depende de la capacidad de integrar suelo, agua, vegetación, movilidad, vivienda y espacio público dentro de una misma racionalidad territorial (ONU-Hábitat, s. f.).

La discusión central no radica únicamente en ampliar la cobertura vegetal, sino en determinar qué tipo de infraestructura verde se localiza, dónde se inserta, quién accede a ella, cómo se mantiene y qué beneficios produce en territorios históricamente desiguales. En este sentido, Bakhtsiyarava et al. (2024) muestran que la disponibilidad de áreas verdes urbanas en 371 ciudades latinoamericanas es altamente heterogénea y está asociada con factores climáticos, morfológicos y socioeconómicos, lo que impide formular soluciones homogéneas para toda la región. Esta evidencia obliga a superar enfoques normativos centrados en estándares generales de metros cuadrados por habitante, pues tales indicadores pueden ocultar desigualdades de calidad, conectividad, seguridad, accesibilidad y funcionalidad ecológica (Bakhtsiyarava et al., 2024).

Desde la perspectiva climática, los resultados respaldan la pertinencia de incorporar la infraestructura verde como dispositivo de resiliencia urbana. La intensificación de inundaciones, sequías, incendios y olas de calor confirma que la infraestructura gris, aunque indispensable, resulta insuficiente cuando opera de forma aislada frente a amenazas sistémicas. La OMM (2025) reportó que en 2024 la temperatura media de América Latina y el Caribe fue +0,90 °C superior al promedio 1991–2020, escenario que refuerza la necesidad de parques inundables, humedales urbanos, jardines de lluvia, corredores ribereños, arbolado de sombra y superficies permeables como mecanismos de adaptación preventiva. Esta interpretación converge con Frantzeskaki

et al. (2019), quienes sostienen que las soluciones basadas en la naturaleza permiten abordar simultáneamente adaptación, mitigación y bienestar urbano cuando se integran a la toma de decisiones públicas.

Los aportes sociales y sanitarios de la infraestructura verde también refuerzan su carácter de política pública transversal. La evidencia revisada indica asociaciones entre exposición a espacios verdes y menor mortalidad, mejor estado de ánimo, mayor actividad física, reducción de violencia y beneficios cardiovasculares, aunque tales efectos dependen de condiciones materiales de acceso y uso (Kondo et al., 2018; Rojas-Rueda et al., 2019). En particular, Rojas-Rueda et al. (2019) identificaron una asociación inversa entre verdor residencial y mortalidad por todas las causas, lo que permite discutir la infraestructura verde no solo como intervención ambiental, sino como intervención preventiva en salud urbana. En América Latina, esta lectura es especialmente significativa, porque la distribución desigual del verde urbano puede intensificar exposiciones diferenciales al calor, la contaminación, el estrés y el sedentarismo (Kondo et al., 2018).

No obstante, el potencial redistributivo de la infraestructura verde no debe asumirse de manera automática. Un parque, corredor ecológico o proyecto de revegetación puede producir beneficios ambientales y, al mismo tiempo, reproducir exclusiones si se localiza en zonas consolidadas de mayor renta o si desencadena procesos de valorización inmobiliaria sin protección social. Por ello, la infraestructura verde debe discutirse desde una perspectiva de justicia ambiental, en la que la pregunta por la eficiencia ecológica se complementa con la pregunta por la distribución social de los beneficios y cargas urbanas (Breen et al., 2020; Romero-Duque et al., 2020). La planificación sostenible latinoamericana requiere, por tanto, pasar de una lógica de embellecimiento urbano a una lógica de reparación territorial, priorizando barrios con déficit de sombra, baja permeabilidad, exposición a inundaciones, precariedad habitacional y escasa accesibilidad a espacios públicos de calidad (Romero-Duque et al., 2020).

Las limitaciones institucionales identificadas en la literatura revelan que la infraestructura verde enfrenta menos problemas de legitimidad discursiva que de gobernanza efectiva. Breen et al. (2020) advierten que la investigación regional sobre gestión de infraestructura verde urbana sigue siendo reducida y concentrada, con vacíos en participación, cogobernanza, mantenimiento, financiamiento y articulación intersectorial. Esta debilidad es crítica porque los proyectos verdes suelen demandar continuidad presupuestaria, capacidades técnicas, monitoreo ecológico, mantenimiento comunitario e integración normativa; sin estos componentes, la infraestructura verde corre el riesgo de convertirse en una intervención fragmentaria, dependiente de ciclos políticos y vulnerable al deterioro físico e institucional (Breen et al., 2020).

La dimensión financiera profundiza esta tensión. Brichetti et al. (2021) estiman que América Latina y el Caribe necesita invertir aproximadamente US\$2,22 billones hasta

2030 para cerrar brechas de infraestructura vinculadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, lo que evidencia la magnitud de las restricciones fiscales y de inversión regional. En este contexto, la infraestructura verde solo podrá consolidarse si demuestra capacidad de producir cobeneficios medibles: reducción de daños por inundaciones, regulación térmica, mejora de calidad del aire, disminución de costos sanitarios, aumento de biodiversidad y recuperación de espacio público (Brichetti et al., 2021; Ozment et al., 2021). Dicho de otro modo, su viabilidad dependerá de abandonar una defensa exclusivamente ambiental y construir argumentos económicos, sanitarios e institucionales capaces de insertarse en carteras de inversión pública y financiamiento climático (Ozment et al., 2021).

La revisión también permite reconocer una brecha metodológica relevante: buena parte de la literatura privilegia mediciones biofísicas del verdor, mientras que los vínculos entre infraestructura verde, gobernanza, desigualdad, financiamiento, apropiación social y sostenibilidad del mantenimiento siguen menos desarrollados. Romero-Duque et al. (2020) señalan que la investigación sobre servicios ecosistémicos urbanos en América Latina y el Caribe ha crecido, pero todavía requiere mayor incorporación en políticas de planificación urbana. Esta brecha importa porque la infraestructura verde no funciona únicamente como objeto físico, sino como ensamblaje socioecológico: depende de reglas, presupuestos, actores, prácticas de cuidado, indicadores y conflictos por el uso del suelo (Romero-Duque et al., 2020; Hansen & Pauleit, 2014).

En conjunto, la discusión confirma que la infraestructura verde constituye una tendencia contemporánea decisiva para la planificación urbana sostenible latinoamericana, pero su capacidad transformadora dependerá de su institucionalización como política estructural y no como proyecto aislado. Su mayor aporte radica en vincular resiliencia climática, salud pública, biodiversidad y justicia territorial dentro de una agenda urbana común; sin embargo, esa promesa exige planificación multiescalar, financiamiento estable, participación social, criterios de priorización espacial y evaluación de resultados. Así, el principal desafío no consiste en demostrar que la infraestructura verde es necesaria, sino en construir las condiciones políticas, técnicas y económicas para que sus beneficios lleguen a los territorios más expuestos y menos favorecidos por la urbanización latinoamericana (Bakhtsiyarava et al., 2024; Breen et al., 2020; Rojas-Rueda et al., 2019).

5. Conclusiones

La infraestructura verde se consolida como una herramienta estratégica para reorientar la planificación urbana sostenible en América Latina, especialmente en un contexto regional marcado por urbanización acelerada, desigualdad territorial, vulnerabilidad climática y déficits persistentes de infraestructura. Su importancia radica en que permite trascender la visión ornamental del verde urbano y situarlo como

un componente funcional de la ciudad, capaz de articular resiliencia climática, salud pública, biodiversidad, gestión hídrica y calidad del espacio público.

El análisis desarrollado evidencia que la integración de parques, corredores ecológicos, arbolado urbano, humedales, jardines de lluvia, suelos permeables y soluciones basadas en la naturaleza no debe asumirse como una intervención aislada, sino como parte de una red territorial conectada con los instrumentos de planificación, inversión pública y gestión del riesgo. En consecuencia, la infraestructura verde adquiere mayor valor cuando se diseña desde criterios de conectividad, accesibilidad, mantenimiento, equidad y adaptación a las condiciones biofísicas de cada ciudad.

También se concluye que los beneficios ambientales, sociales y sanitarios de la infraestructura verde son significativos, pero no automáticos. Su capacidad para reducir islas de calor, mitigar inundaciones, mejorar la calidad del aire, promover actividad física, favorecer bienestar psicológico y fortalecer la cohesión social depende de la calidad de los espacios, su proximidad a la población, la seguridad percibida, la apropiación comunitaria y la distribución territorial de sus beneficios. Por ello, no basta con incrementar la superficie verde; resulta indispensable garantizar que esta llegue a los sectores urbanos con mayores carencias ambientales y sociales.

Las principales barreras para su implementación se ubican en el plano institucional, financiero y territorial. La fragmentación administrativa, la limitada coordinación intersectorial, la falta de presupuestos estables para mantenimiento, la presión inmobiliaria, la informalidad urbana y la insuficiencia de indicadores comparables dificultan que la infraestructura verde se consolide como política pública estructural. Esta situación demuestra que el desafío no consiste únicamente en diseñar proyectos verdes, sino en construir capacidades de gobernanza que aseguren continuidad, financiamiento, monitoreo y participación social.

Finalmente, el artículo permite afirmar que la infraestructura verde constituye una tendencia contemporánea con alto potencial transformador para la planificación urbana sostenible latinoamericana, siempre que sea incorporada desde una perspectiva integral y no meramente estética. Su contribución principal radica en vincular adaptación climática, justicia ambiental, bienestar urbano y eficiencia territorial en una misma agenda de intervención. En ese sentido, su originalidad como campo de estudio y acción se encuentra en proponer una lectura de la ciudad donde la naturaleza no aparece como complemento del desarrollo urbano, sino como condición indispensable para su sostenibilidad futura.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Adams, C., Moglia, M., & Frantzeskaki, N. (2024). Design principles for mainstreaming of nature-based solutions in cities: A proposal for future pathways. *Nature-Based Solutions*, 6, Artículo 100155. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2024.100155>
- Bakhtsiyarava, M., Moran, M., Ju, Y., Zhou, Y., Rodriguez, D. A., Dronova, I., Pereira de Pina, M. F. R., Matos, V. P., & Skaba, D. A. (2024). *Potential drivers of urban green space availability in Latin American cities*. *Nature Cities*, 1, 842–852. <https://doi.org/10.1038/s44284-024-00162-1>
- Barberán-Zambrano, G. S., & Guerrero-Calero, J. M. (2025). Análisis de susceptibilidad y vulnerabilidad a deslizamientos en la comunidad Naranjal de la parroquia Abdón Calderón, Portoviejo. *Revista Científica Zambos*, 4(2), 118-134. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n2/111>
- Breen, A., Giannotti, E., Flores Molina, M., & Vásquez, A. (2020). From “government to governance”? A systematic literature review of research for urban green infrastructure management in Latin America. *Frontiers in Sustainable Cities*, 2, 572360. <https://doi.org/10.3389/frsc.2020.572360>
- Brichetti, J. P., Mastronardi, L., Rivas, M. E., Serebrisky, T., & Solís, B. (2021). *The infrastructure gap in Latin America and the Caribbean: Investment needed through 2030 to meet the Sustainable Development Goals*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003759>
- Bush, J., & Doyon, A. (2019). Building urban resilience with nature-based solutions: How can urban planning contribute? *Cities*, 95, Artículo 102483. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102483>
- Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., Walsh, C., Noble, K., Van Wyk, E., Ordóñez, C., Oke, C., & Pintér, L. (2019). Nature-based solutions for urban climate change adaptation: Linking science, policy, and practice communities for evidence-based decision-making. *BioScience*, 69(6), 455–466. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz042>
- Gaibor-Garófalo, A. M., & Paucar-Camacho, J. A. (2025). Estrategias para el fortalecimiento de la gestión de riesgos de desastres en el uso de suelo del área urbana de la parroquia Salinas, cantón Guaranda. *Revista Científica Zambos*, 4(2), 71-86. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n2/117>
- Hansen, R., & Pauleit, S. (2014). From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas. *AMBIO*, 43(4), 516–529. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0510-2>
- Jato-Espino, D., Capra-Ribeiro, F., Moscardó, V., Bartolomé del Pino, L. E., Mayor-Vitoria, F., Gallardo, L. O., Carracedo, P., & Dietrich, K. (2023). A systematic review on the ecosystem services provided by green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, 86, Artículo 127998. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127998>

- Kondo, M. C., Fluehr, J. M., McKeon, T., & Branas, C. C. (2018). Urban green space and its impact on human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(3), 445. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030445>
- Korkou, M., Tarigan, A. K. M., & Hanslin, H. M. (2023). The multifunctionality concept in urban green infrastructure planning: A systematic literature review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 85, Artículo 127975. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127975>
- Lizarraga-Aguirre, H. R. (2024). Evaluación de materiales sostenibles en la construcción de pavimentos urbano. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 2(1), 41-54. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v2/n1/30>
- Meerow, S., & Newell, J. P. (2017). Spatial planning for multifunctional green infrastructure: Growing resilience in Detroit. *Landscape and Urban Planning*, 159, 62–75. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.005>
- Organización Meteorológica Mundial. (2025). *State of the climate in Latin America and the Caribbean 2024*. World Meteorological Organization.
- Ozment, S., Gonzalez, M., Schumacher, A., Oliver, E., Morales, G., Gartner, T., Silva Zuniga, M. C., Grunwaldt, A., & Watson, G. (2021). *Nature-based solutions in Latin America and the Caribbean: Regional status and priorities for growth*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0003687>
- Palacios-López, L. A., Pinargote-Bravo, V. J., Cárdenas-Lituma, M. G., & Solórzano-Cedeño, A. L. (2025). Análisis correlacional de vulnerabilidad ante deslizamientos en el barrio San José de Montecristi. *Journal of Economic and Social Science Research*, 5(2), 16-33. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n2/186>
- Rivadeneira-Moreira, J. C. (2024). Implementación de gemelos digitales probabilísticos en el monitoreo de infraestructuras geotécnicas. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 2(1), 27-40. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v2/n1/29>
- Rojas-Rueda, D., Nieuwenhuijsen, M. J., Gascon, M., Perez-Leon, D., & Mudu, P. (2019). Green spaces and mortality: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *The Lancet Planetary Health*, 3(11), e469–e477. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30215-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30215-3)
- Romero-Duque, L. P., Trilleras, J. M., Castellarini, F., & Quijas, S. (2020). Ecosystem services in urban ecological infrastructure of Latin America and the Caribbean: How do they contribute to urban planning? *Science of the Total Environment*, 728, 138780. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138780>
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemelä, J., & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- UN-Habitat. (s. f.). *Urbanization in Latin America and the Caribbean region*. <https://unhabitat.org/latin-america-and-the-caribbean-region>

- Vargas-Fonseca, A. D., Borja-Cuadros, O. M., & Cristiano-Mendivelso, J. F. (2023). *Introducción a la estructura ecológica principal del Distrito Capital y su región ambiental: Conceptos fundamentales, ordenamiento territorial e instrumentos jurídicos*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.34>
- World Bank. (2025). *Urban population (% of total population) — Latin America & Caribbean*. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?locations=ZJ>
- World Meteorological Organization. (2025). *State of the climate in Latin America and the Caribbean 2024*. <https://wmo.int/resources/publication-series/state-of-climate-latin-america-and-caribbean/state-of-climate-latin-america-and-caribbean-2024>
- Zapata-Mendoza, P. C. O., Villalta-Arellano, S. R., Berrios-Zevallos, A. A., Atto-Coba, S. R., & Berrios-Taucaya, O. J. (2023). *Sostenibilidad ambiental en el diseño arquitectónico de plantas procesadoras de alimentos*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.59>