

Tendencias en la investigación de bosques urbanos en México: Una revisión de la literatura

Trends in urban forest research in Mexico: A literature review

Recepción del artículo: 04/02/2025 • Aceptación para publicación: 27/07/2025 • Publicación: 01/09/2025

<https://doi.org/10.32870/e-cucba.vi26.395>

María Cecilia Hernández-Cavazos¹
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9516-5381>
Eduardo Alanís-Rodríguez^{1*}
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6294-4275>
Víctor Manuel Molina-Guerra²
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4405-699X>
Javier Jiménez-Pérez¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4246-7613>
Oscar Alberto Aguirre-Calderón¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5668-8869>
Luis Gerardo Cuellar¹
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4969-611X>

¹Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Forestales. México. Linares, Nuevo León, México.

²RENAC, S.A. de C.V. Asesorías Ambientales, S.A. de C.V. Linares, Nuevo León, México.

*Autor para correspondencia:
eduardoforestal@gmail.com

Resumen

Los objetivos de este estudio fueron: i) analizar las investigaciones de manera cronológica por período de publicación, ii) identificar las entidades federativas con mayor número de publicaciones, iii) clasificar las publicaciones por contexto, tema de estudio, escala, unidad de análisis, tipo de método y método de estudio, iv) conocer las tendencias actuales en la investigación sobre bosques urbanos en México, e v) identificar las oportunidades futuras de investigación sobre bosques urbanos en el país. Para la selección de los estudios se utilizó el método PRISMA 2020. Se identificaron 198 publicaciones, de las cuales 170 fueron incluidas en el análisis. Los estudios se publicaron entre 1996 y 2023 y se realizaron en 23 de las 32 entidades federativas, concentrándose una tercera parte en la Ciudad de México (31.76 %). La mayoría se enfocaron en un contexto “ecológico” (62.76 %). En cuanto a la escala, predominaron los estudios en “bosques urbanos” (88.24 %), y el método más empleado fue el “biofísico” (87.06 %).

La investigación en este campo mostró un crecimiento sostenido (y particularmente exponencial en los últimos años), impulsado por la creciente percepción de los bosques urbanos como aliados clave para enfrentar el cambio climático y avanzar hacia la sostenibilidad y resiliencia urbana.

Palabras clave: Arbolado urbano, áreas verdes urbanas, cambio climático, servicios ecosistémicos urbanos, sostenibilidad, urbanización.

Abstract

The objectives of this study were: i) to analyze research chronologically by publication period, ii) to identify the federal entities with the highest number of publications, iii) to classify the publications by context, research topic, scale, unit of analysis, type of method and research method, iv) to identify current trends in urban forest research in Mexico, and v) to identify future research opportunities on urban forests in the country. The PRISMA 2020 method was used for the selection of studies. A total of 198 publications were identified, of which 170 were included in the analysis. The studies were published between 1996 and 2023 and conducted in 23 of the 32 federal entities, with one-third concentrated in Mexico City (31.76%). Most focused on an “ecological” context (62.76%). Regarding scale, studies on “urban forests” predominated (88.24 %), and the most used method was “biophysical” (87.06%).

Research in this field has shown sustained growth (particularly exponential in recent years) driven by the increasing perception of urban forests as key allies in addressing climate change and advancing urban sustainability and resilience.

Keywords: Urban trees, urban green spaces, climate change, urban ecosystem services, sustainability, urbanization.

Introducción

La urbanización está aumentando a escala global, lo que genera tanto oportunidades como desafíos para mejorar la calidad de vida de las personas y gestionar la transición hacia la sostenibilidad (Luederitz *et al.*, 2015). Sin embargo, el cambio climático representa una amenaza importante para la sostenibilidad urbana en el futuro. En este contexto, los bosques urbanos y los servicios ecosistémicos que brindan desempeñan un papel crucial en la mitigación y adaptación frente al cambio climático (Zhao *et al.*, 2022).

Durante el siglo pasado, las distintas regiones del mundo experimentaron un notable proceso de urbanización. La población urbana mundial creció de 746 millones de personas en 1950 a 4,000 millones (54 % de la población mundial) en 2015 (United Nations, 2015). Se estima que para el 2050 el 75 % de la población mundial vivirá en áreas urbanas (Medrano-Pérez, 2020).

En México, la población urbana se cuadruplicó en los últimos 70 años, pasando de 25.8 millones de personas (43 % de la población total) en 1950 a 126 millones (79 % de la población) en 2020 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022).

La rápida urbanización en los países en desarrollo no ha sido acompañada por una planificación adecuada para satisfacer la creciente demanda de bienes y servicios, lo que ha resultado en una expansión urbana no planificada. Este fenómeno se asocia con patrones de producción y consumo insostenibles que conducen a la sobreexplotación de los recursos naturales (UN-Hábitat, 2020). Como consecuencia, las ciudades enfrentan una mayor vulnerabilidad a los desastres naturales, al cambio climático, la inseguridad alimentaria y la pobreza (Carreño-Campo y Alfonso, 2018).

Los bosques urbanos se definen como "redes o sistemas que comprenden todos los bosques, grupos de árboles, y árboles situados en las zonas urbanas y periurbanas" y cuando son gestionados y planificados adecuadamente, pueden contribuir a la sostenibilidad y resiliencia de las ciudades (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016). Los bosques urbanos son ampliamente reconocidos por mitigar el impacto de la urbanización (Semeraro *et al.*, 2021; Raihan, 2023), ya no son vistos simplemente como elementos paisajísticos, sino como motores de desarrollo socioeconómico que proporcionan numerosos servicios ecosistémicos (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016).

En las últimas décadas, los bosques urbanos han sido objeto de estudio principalmente en regiones altamente urbanizadas como Estados Unidos, Canadá, Europa y Australia (Roy *et al.*, 2012; Boulton *et al.*, 2018; Dobbs *et al.*, 2019).

Más recientemente, regiones como Asia del Sur y África también han convertido los bosques urbanos en un foco de investigación, a medida que sus poblaciones y bosques se urbanizan (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016). No obstante, en países de América Latina y el Caribe (a pesar de sus altos niveles de urbanización), los estudios sobre bosques urbanos han recibido comparativamente menos atención (Ordóñez-Barona *et al.*, 2020). En México, el conocimiento actual sobre los bosques urbanos sigue siendo limitado, lo que resalta la necesidad de realizar una revisión exhaustiva de las investigaciones realizadas a lo largo del tiempo.

Por lo anterior, los objetivos de este estudio fueron: i) analizar las investigaciones de manera cronológica por período de publicación, ii) identificar las entidades federativas con mayor número de publicaciones, iii) clasificar las publicaciones por contexto, tema de estudio, escala, unidad de análisis, tipo de método y método de estudio, iv) conocer las tendencias actuales en la investigación sobre bosques urbanos en México, e v) identificar las oportunidades futuras de investigación sobre bosques urbanos en el país.

Materiales y métodos

Para alcanzar los objetivos del estudio, se adoptó un enfoque de revisión sistemática. Se siguió el protocolo PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021) que comprendió tres etapas:

- Identificación, mediante la búsqueda de estudios con palabras clave en motores de búsqueda y bases de datos digitales;
- Selección, que incluyó el cribado (revisión de títulos y resúmenes), recuperación de artículos y evaluación de elegibilidad (revisión de textos completos); e
- Inclusión, en la que se determinaron los artículos finales para el análisis (Figura 1).

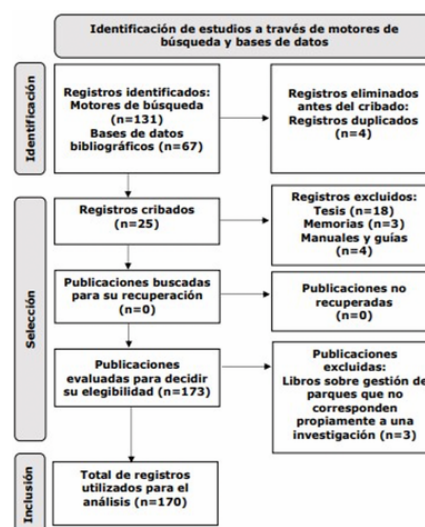


Figura 1. Selección de estudios sobre bosques urbanos en México, basada en el diagrama de flujo PRISMA 2020.

El alcance de la búsqueda fue nacional, centrado en México, y se limitó a artículos científicos, capítulos de libros, ensayos, reportes científicos y notas técnicas; se excluyeron tesis, memorias, manuales y guías. La búsqueda abarcó publicaciones hasta el año 2023.

Los motores de búsqueda y bases de datos bibliográficos utilizados fueron: Google Académico (<https://scholar.google.com>); Dialnet (<https://dialnet.unirioja.es>); Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Redalyc; www.redalyc.org); Scientific Electronic Library Online (SciELO; www.scielo.org) y ScienceDirect (www.sciencedirect.com).

Las palabras clave empleadas en español fueron: “bosque urbano”, “arbolado urbano”, “áreas verdes urbanas” y “vegetación urbana”; y en inglés: “urban forest”, “urban green areas” y “urban green space”.

Una vez recopilados los estudios, se realizó un análisis cualitativo inductivo del contenido, que consistió en una categorización basada en técnicas integradoras y principios reductivos (Ordóñez-Barona *et al.*, 2020). La categorización incluyó las siguientes variables: 1) Año de la publicación, 2) Enfoque geográfico, 3) Contexto, 4) Tema de estudio, 5) Escala, 6) Unidad de análisis, 7) Tipo de método y 8) Método (Cuadro 1).

El análisis se integró en una base de datos en Excel® (Anexo 1), y para la visualización de las categorías se elaboraron mapas, gráficas de barras y gráficas circulares.

Resultados

Período de publicación

Se registraron un total de 170 estudios relacionados con el bosque urbano, de los cuales 84 (49.41 %) se publicaron en el período 2020-2023. En el período 2016-2019 se publicaron 39

estudios (22.94 %), mientras que en 2012-2015 se registraron 25 (14.71 %) y en 2008-2011, 16 estudios (9.41 %). En los períodos restantes, las publicaciones fueron escasas, registrándose entre uno y tres estudios por período.

Las primeras publicaciones datan de 1996. El número de estudios aumentó de manera progresiva a lo largo del tiempo, con un incremento notable a partir del período 2008-2011. En la Figura 2 se muestra una línea de tendencia exponencial positiva conforme transcurre el tiempo.

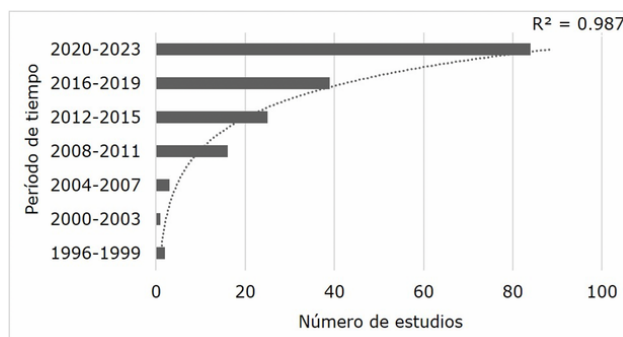


Figura 2. Número de estudios por período de publicación.

Área de estudio

De los 170 estudios registrados, 161 se realizaron en 23 de las 32 entidades federativas de México, mientras que seis se llevaron a cabo a nivel nacional y tres a nivel regional (dos en la región Noreste de México y uno en la región Centro-Este). Nueve entidades no registraron estudios.

Las entidades con mayor número de publicaciones sobre bosques urbanos fueron la Ciudad de México, con 54 estudios (31.76 %), seguida de Nuevo León con 18 (10.59 %), Veracruz con 13 (7.65 %) y Estado de México con 12 (7.06 %). La Ciudad de México fue la primera entidad en publicar investigaciones sobre bosques urbanos, seguida por Nuevo

Cuadro 1. Categorización para el análisis de contenido de los estudios de bosques urbanos en México, basada en la metodología propuesta por Ordóñez-Barona *et al.* (2020).

Clasificación	Definición	Categorías
Enfoque geográfico	Entidad Federativa donde se realizó el estudio.	Estados de la República Mexicana.
Contexto	Clasificación amplia del tema/ dimensión principal.	Ecológico (estructura y funciones del ecosistema), Gestión (políticas y prácticas de manejo), Social (percepción y valoración humana), Superposición (categorización en más de un contexto).
Tema	Elemento principal del estudio.	Ecológico: Bosques urbanos y cuerpos de agua, Cobertura vegetal, Condición física y sanitaria, Dinámica del paisaje, Diversidad de vegetación, Fauna, Funciones y servicios ecosistémicos, Rasgos y funciones de las especies, Suelo y nutrientes. Social: Accesibilidad y equidad, Valoración económica, Valores y preferencias locales, Revisión histórica. Gestión: Diseño y planificación, Evaluación de metodologías, Gobernanza, Monitoreo de árboles, Oportunidades.
Escala	Alcance espacial/ cobertura del estudio.	Bosque urbano, Bosque periurbano, Bosque rural, Sin clasificar.
Unidad de análisis	Objeto de análisis al que se dirige el estudio.	Arbolado de alineación (árboles en banquetas, camellones o márgenes de las vías), Arbolado público (arbolado de alineación y parque público), Área Natural Protegida, Campus universitario, Parque público (incluye plazas y jardines), Todo el arbolado (público y privado), Otros (Cementerio, Deportivo, Jardín residencial, Lote baldío, Ribera de río), Sin clasificar.
Tipo de método	Clasificación amplia del método.	Método biofísico, Método social.
Método	Procedimientos de recopilación y análisis de datos.	Método biofísico: Análisis geoespacial, Estudio de campo, Experimento de campo, Teledetección y fotografía aérea, Revisión de literatura. Método social: Análisis histórico, Encuestas electrónicas, Encuestas sobre el terreno, Entrevistas.

León y Chihuahua. En la figura 3 se presenta el número de estudios por entidad federativa hasta el año 2023.



Figura 3. Número de estudios sobre bosques urbanos por entidad federativa de México.

Temas de estudio

En esta clasificación se identificaron algunas superposiciones entre los estudios ($n=26$), ya que varios se categorizaron en más de un contexto. Estas superposiciones se presentaron principalmente en estudios que evaluaron “funciones y servicios ecosistémicos” (contexto ecológico) y “valoración económica” (contexto social), así como en aquellos que abordaron “monitoreo de árboles” (contexto de gestión) y “accesibilidad y equidad” (contexto social).

Por esta razón, para el análisis se consideraron tanto el total de estudios ($n=170$) como las superposiciones ($n=26$).

La mayoría de los estudios se centraron en el contexto “ecológico”, con 123 publicaciones (62.76 %), mientras que los estudios de contexto “social” y de “gestión” se distribuyeron de manera más equilibrada, con 41 (20.92 %) y 32 (16.33 %) respectivamente (Figura 4).

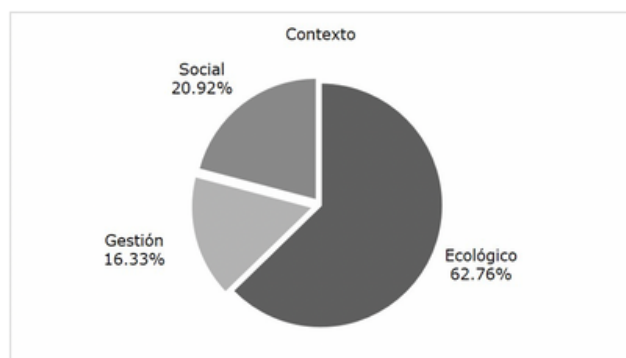


Figura 4. Temas de estudio de bosques urbanos en México.

El tema principal de los estudios ecológicos fue “funciones y servicios ecosistémicos” con 36 estudios (29.27 %), seguido de “condición física y sanitaria” con 33 (26.83 %) y de los temas “diversidad de la vegetación” y “fauna” con 20 (16.26 %) estudios cada uno; el resto de los temas de estudio, le correspondieron porcentajes menores al 10 % (Figura 5).

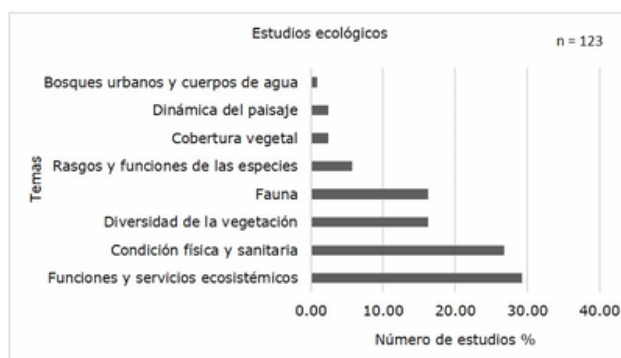


Figura 5. Número de estudios (%) de bosques urbanos en México por temas ecológicos.

Dentro de la clasificación de los estudios en el contexto social, el tema principal fue “valores y preferencias locales” con 14 estudios (34.15 %). Los temas “valoración económica” y “accesibilidad y equidad” se distribuyeron de manera similar con 12 (29.27 %) y 10 (24.39 %) estudios, respectivamente. Los demás temas sociales presentaron porcentajes menores (Figura 6).

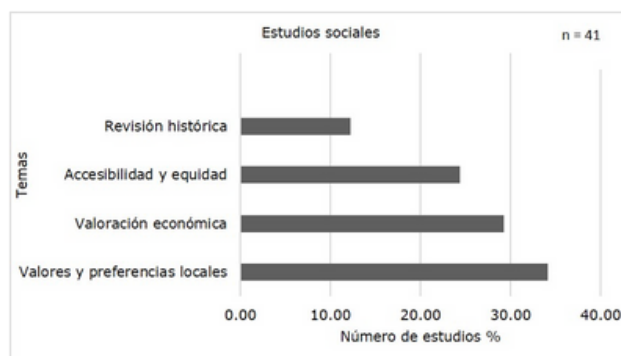


Figura 6. Número de estudios (%) de bosques urbanos en México por temas sociales.

En cuanto a los estudios en el contexto de gestión, el tema principal fue “monitoreo de árboles” con 11 estudios (34.38 %), seguido de “gobernanza” con nueve (28.13 %) y de los temas de “diseño y planificación” y “evaluación de metodologías” con cinco (15.63 %) estudios cada uno (Figura 7).

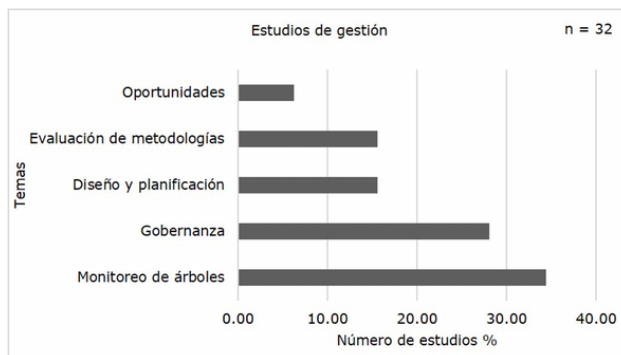


Figura 7. Número de estudios (%) de bosques urbanos en México por temas de gestión.

Escala y unidad de análisis

En términos de escala, predominaron los estudios centrados en “bosques urbanos” con 150 publicaciones (88.24 %). En menor medida, algunos se enfocaron en “bosques periurbanos” (seis estudios; 3.53 %), “bosques rurales” (un estudio; 0.59 %), así como estudios combinados sobre “bosques urbanos – periurbanos” (ocho estudios; 4.71 %) y “bosques urbanos – rurales” (cinco estudios; 2.94 %) (Figura 8).

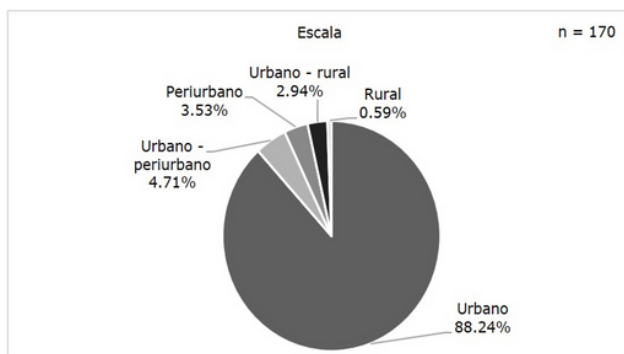


Figura 8. Alcance espacial de los estudios de bosques urbanos en México.

La unidad de análisis predominante fue el “parque público”, con 50 estudios (29.41 %), seguida del “arbolado público” con 41 (24.12 %) y “todo el arbolado” con 33 (19.41 %). Por su parte, la categoría “Área Natural Protegida (ANP) o ANP y parque público” estuvo representada por 15 estudios (8.82 %), y “campus universitario” por 12 (7.06 %). Las demás unidades de análisis registraron porcentajes menores (Figura 9).

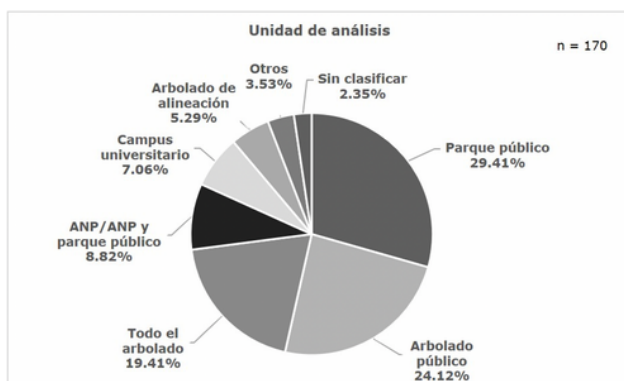


Figura 9. Unidad de análisis de los estudios de bosques urbanos en México.

Métodos

La mayoría de los estudios sobre bosques urbanos en México se enfocaron en “métodos biofísicos” con 148 publicaciones (87.06 %), mientras que los restantes se centraron en “métodos sociales” con 22 estudios (12.94 %) (Figura 10).

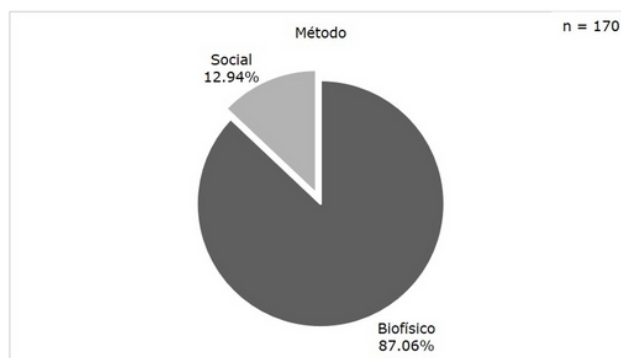


Figura 10. Clasificación de los métodos utilizados en los estudios de bosques urbanos en México.

Los estudios que emplearon el método biofísico para la recopilación y análisis de datos se basaron principalmente en “estudios de campo”, con 93 publicaciones (62.84 %), seguido de “análisis geoespacial” con 24 (16.22 %) y “revisión de literatura” con 20 (13.51 %) (Figura 11).

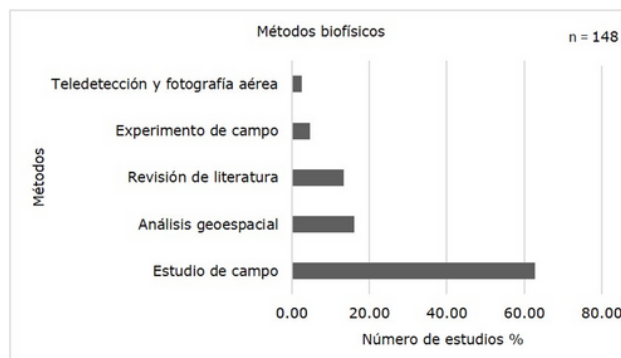


Figura 11. Número de estudios (%) de bosques urbanos en México por tipo de método biofísico.

Entre los estudios con métodos sociales, 17 (77.27 %) fueron “estudios empíricos” que recopilaban datos directamente de las personas mediante encuestas de campo, encuestas electrónicas y entrevistas. Por su parte, cinco estudios (22.73 %) correspondieron a “estudios no empíricos” centrados en análisis históricos (Figura 12).

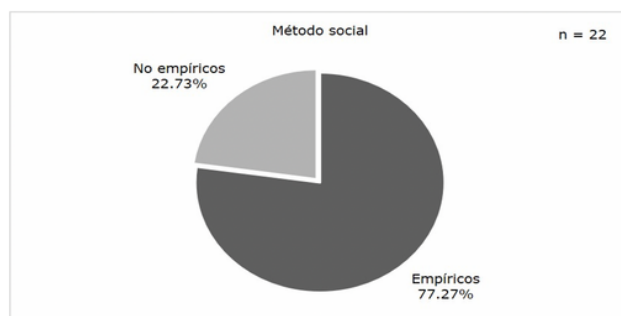


Figura 12. Clasificación de los métodos sociales utilizados en los estudios de bosques urbanos en México.

Por otro lado, los estudios que emplearon el método social se basaron principalmente en “encuestas sobre el terreno” con nueve estudios (40.91 %), seguido de “análisis histórico” con cinco (22.73 %) y “encuesta electrónica” y “entrevistas” con cuatro estudios cada una (18.18 %) (Figura 13).

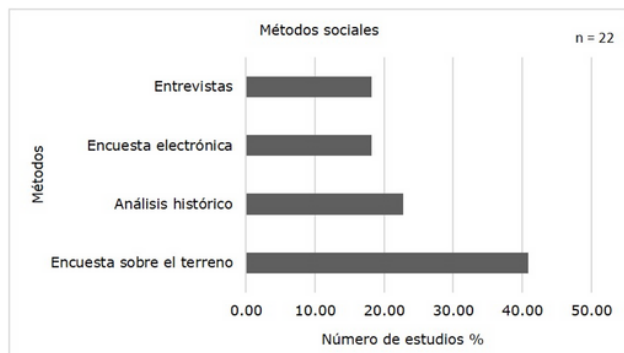


Figura 13. Número de estudios (%) de bosques urbanos en México por tipo de método social.

Discusiones

Año de publicación

En un período de 27 años (1996 a 2023) se realizaron importantes contribuciones al conocimiento de los bosques urbanos en México, evidenciándose un aumento significativo en la producción de investigaciones a lo largo del tiempo. Esta tendencia es consistente con lo observado en otras regiones del mundo, donde ha crecido el interés por comprender los bosques urbanos y su potencial para abordar problemáticas ambientales, ecológicas y sociales (Ordóñez-Barona et al., 2020). De acuerdo con Roy et al. (2012) este incremento podría estar relacionado con el interés tanto de los académicos como de los responsables de la formulación de políticas por evaluar el papel de los árboles urbanos en la mitigación de la degradación ambiental asociada a la rápida urbanización.

Área de estudio

Las entidades federativas con mayor número de estudios (Ciudad de México, Nuevo León, Veracruz, Estado de México y Jalisco) se encuentran entre las siete entidades más pobladas del país. La Ciudad de México considerada la segunda entidad más poblada (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022) registró el mayor número de publicaciones. Este resultado coincide con lo reportado por Meza-Aguilar (2015) y Leal-Elizondo et al. (2018) quienes identificaron a los bosques urbanos de esta entidad como los más evaluados en México.

Para evaluar comparativamente la producción de estudios por entidad, se consideró el número de habitantes, observándose que ocho entidades (Ciudad de México,

Nuevo León, Veracruz, Chiapas, Chihuahua, Querétaro, Yucatán y Colima) presentaron una producción de estudios per cápita superior al promedio.

Por otro lado, es importante señalar que la investigación sobre bosques urbanos en México carece de cohesión regional, ya que la mayoría de los estudios se realizaron a nivel estatal (principalmente en las capitales), mientras que solo unos pocos abordaron escalas regionales o nacionales.

Tema de estudio

La mayoría de las publicaciones se centraron en estudios ecológicos, especialmente en las “funciones y servicios ecosistémicos”, con énfasis en los servicios de regulación, como la modificación del clima, el secuestro y almacenamiento de carbono, la reducción de contaminantes atmosféricos y la disminución de la escorrentía). Estos servicios han recibido creciente atención debido a su relevancia para la salud urbana, ya que contribuyen a mejorar la calidad del aire, reducir el ruido, moderar temperaturas extremas y controlar inundaciones mediante la gestión pluvial (Bolund y Hunhammar, 1999; Cortinovis y Geneletti, 2019). Actualmente, estos servicios constituyen un eje central en la investigación y planificación urbana sostenible, gracias a su potencial para mitigar impactos ambientales y promover entornos más saludables (Haase et al., 2014).

Diversos estudios han abordado estos servicios en sus dimensiones biofísicas, económicas y socioculturales (Gómez-Baggethun y Barton, 2013), especialmente tras la publicación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). No obstante, su integración efectiva en el diseño del paisaje y la planificación urbana sigue siendo limitada (De Groot et al., 2010). En esta misma línea, Luederitz et al. (2015) y Kang et al. (2020) destacan que, pese al creciente interés, persisten desafíos para incorporar plenamente los servicios ecosistémicos en la gobernanza, la planificación y el bienestar humano.

Por su parte, Ordóñez-Barona et al. (2020) destacan que la investigación ecológica sobre bosques urbanos en América Latina y el Caribe rara vez considera los aspectos sociales que influyen en su dinámica. En esta revisión, la mayoría de los estudios no incluyó dimensiones sociales ni de gestión; únicamente nueve estudios sobre “funciones y servicios ecosistémicos” evaluaron la valoración económica y uno sobre “diversidad de especies” consideró el diseño y la planificación.

Por otro lado, ninguno de los estudios ecológicos abordó el tema “suelo y nutrientes”, ya que se centraron en los componentes arbóreos (estructura, composición y diversidad de especies), sin considerar los componentes edáficos del ecosistema urbano. Este aspecto representa una línea de investigación relevante para el futuro, dado que los nutrientes del suelo influyen considerablemente en la provisión de los servicios ecosistémicos de los bosques urbanos y, por ende, en el bienestar humano (Dobbs et al., 2011).

Escala y unidad de análisis

Los estudios sobre bosques urbanos en México se centraron principalmente en las áreas de alta urbanización, mientras que las zonas periurbanas y rurales recibieron menor atención. Este patrón coincide con lo reportado por Zhao *et al.* (2022) en su revisión de literatura sobre biodiversidad de espacios verdes urbanos a nivel mundial.

Sin embargo, los bosques periurbanos y rurales son relevantes porque también proporcionan servicios ecosistémicos a las ciudades y, por ende, contribuyen al bienestar de los ciudadanos (Baumgardner *et al.*, 2012; Pérez-Campuzano *et al.*, 2016); Por ello, es necesario ampliar las investigaciones para comprender mejor su papel en la provisión de servicios ecosistémicos en las ciudades adyacentes altamente pobladas del país (Baumgardner *et al.*, 2012).

En cuanto a la unidad de análisis, la principal fue el parque público (incluye plazas y jardines). Este hallazgo contrasta con lo reportado por Bentsen *et al.* (2010) quienes en una revisión de las publicaciones de los primeros ocho años de la revista *Urban Forestry and Urban Greening* encontraron que los parques han sido estudiados mucho menos que la estructura verde en general y los árboles individuales. Por su parte, Ordóñez-Barona *et al.* (2020) señalan que los árboles individuales en áreas públicas (parques y arbolado de alineación) constituyen la unidad de análisis principal en estudios de bosques urbanos en América Latina y el Caribe, al igual que en otras regiones del mundo, reflejando una tendencia histórica en la investigación forestal urbana.

Pocos estudios consideraron espacios verdes privados (como cementerios y jardines residenciales) como unidad de análisis, a pesar de que estos espacios también son importantes reservorios de flora y fauna, proporcionan servicios ambientales y mejoran la calidad de vida de los ciudadanos (Zuñiga-Palacios *et al.*, 2020).

Asimismo, los espacios verdes urbanos informales (como lotes baldíos y riberas de los ríos) fueron escasamente abordados. Estos espacios están emergiendo como una subdisciplina relevante en la investigación sobre el reverdecimiento urbano en países como Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Japón (Rupprecht y Byrne, 2014), debido a las implicaciones en la diversidad de las necesidades de recreación y la insuficiencia de espacios verdes formales (Byrne *et al.*, 2010).

En conjunto, estos resultados evidencian una brecha en la investigación, que abre la oportunidad para extender los estudios de los bosques urbanos de México hacia otras unidades de análisis, como los espacios verdes privados e informales.

Métodos

El método biofísico predominó en los estudios de bosques urbanos en México, empleando los “estudios de campo” para la recopilación y análisis de datos. Estos resultados son consistentes con lo reportado por Ordóñez-Barona *et al.* (2020) para las investigaciones sobre bosques urbanos en América Latina y el Caribe.

Por su parte, los estudios que utilizaron el método social fueron menos frecuentes; sin embargo, destacaron los métodos empíricos, que recurrieron principalmente a “encuestas sobre el terreno” para indagar los “valores y preferencia locales”. Estos estudios son fundamentales para la evaluación integrada de los bosques urbanos y la sociedad, ya que generan información valiosa para la toma de decisiones en el diseño y la planificación de los bosques urbanos (Robson *et al.*, 2019; Martínez-Rodríguez y Cervantes-Nájera, 2023).

Tendencias actuales y oportunidades futuras

En las últimas décadas, la investigación sobre bosques urbanos en México ha experimentado un crecimiento sostenido, especialmente a partir de 2008, con un incremento más marcado en el período 2020-2023. Este aumento refleja la tendencia internacional de reconocer a los bosques urbanos como elementos clave para abordar los retos del cambio climático y promover la sostenibilidad y resiliencia urbana (Roy *et al.*, 2012; Zhao *et al.*, 2022).

Las publicaciones en México se han concentrado principalmente en entidades con alta urbanización, como Ciudad de México, Nuevo León y Veracruz, una tendencia que también se observa en otras regiones del mundo, donde las ciudades más pobladas concentran la producción científica (Ordóñez-Barona *et al.*, 2020). Sin embargo, esta distribución desigual deja sin investigar gran parte del territorio nacional, particularmente las zonas rurales y periurbanas, cuyo papel en la provisión de servicios ecosistémicos es cada vez más reconocido en la literatura (Baumgardner *et al.*, 2012).

El principal enfoque ha sido el ecológico, centrado en el análisis de “funciones y servicios ecosistémicos”, “condición sanitaria” y “diversidad biológica”, lo cual coincide con las prioridades internacionales de investigación (Gómez-Baggethun y Barton, 2013). No obstante, los estudios sociales y de gestión, aunque menos frecuentes, han ido en aumento, destacando temas como “valores y preferencias locales”, “accesibilidad y equidad” y “monitoreo del arbolado”, siguiendo una tendencia global hacia enfoques interdisciplinarios que integran dimensiones sociales, culturales y económicas en el estudio de los bosques urbanos (Haase *et al.*, 2014; Luederitz *et al.*, 2015).

En cuanto a escalas y unidades de análisis, los estudios se han concentrado principalmente en bosques urbanos y parques públicos, lo que evidencia un interés en los espacios verdes formales y accesibles.

En términos metodológicos, predominan los métodos biofísicos y empíricos, con énfasis en “trabajo de campo” y “análisis geoespacial”. Gradualmente se han incorporado los métodos sociales (como encuestas y entrevistas) para captar percepciones ciudadanas, en concordancia con lo observado en estudios internacionales (Robson *et al.*, 2019; Martínez-Rodríguez y Cervantes-Nájera, 2023).

Estas tendencias indican que, aunque la investigación sobre bosques urbanos en México está alineada con las prioridades internacionales, aún existen oportunidades para fortalecer los enfoques sociales y de gestión (particularmente temas de participación social y gobernanza, respectivamente), y para ampliar la cobertura geográfica hacia las entidades federativas menos estudiadas, así como a espacios verdes informales y privados, cuya importancia para la biodiversidad urbana y el bienestar social es ampliamente reconocida en países como Estados Unidos, Reino Unido y Japón (Rupprecht y Byrne, 2014; Byrne *et al.*, 2010).

Fortalecer la investigación en estos ámbitos no solo ampliará el conocimiento científico, sino que también apoyará en la formulación de políticas públicas y estrategias de gestión más inclusivas y sostenibles para las ciudades mexicanas.

Conclusiones

En conclusión, esta revisión sistemática ofreció una visión general del conjunto de investigaciones existentes sobre bosques urbanos en México, permitiendo identificar las tendencias actuales y las oportunidades futuras de investigación. Esta revisión representa la literatura disponible y refleja el estado actual del conocimiento sobre los bosques urbanos en el país.

La investigación en este campo ha mostrado un crecimiento sostenido (y particularmente exponencial en los últimos años), impulsado por la creciente percepción de los bosques urbanos como aliados clave para enfrentar el cambio climático y avanzar hacia la sostenibilidad y resiliencia urbana.

Literatura citada

- Baumgardner, D., Varela, S., Escobedo, F. J., Chacalo, A., y Ochoa, C. (2012). The role of a peri-urban forest on air quality improvement in the Mexico City megalopolis. *Environmental Pollution*, 163, 174-183. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.12.016>
- Bentsen, P., Lindholm, A. C., y Konijnendijk, C. C. (2010). Reviewing eight years of Urban Forestry & Urban Greening: Taking stock, looking ahead. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(4), 273-280. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2010.06.003>
- Bolund, P., y Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293-301. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)
- Boulton, C., Dedekorkut-Howes, A., y Byrne, J. (2018). Factors shaping urban greenspace provision: A systematic review of the literature. *Landscape and Urban Planning*, 178, 82-101. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.05.029>
- Byrne, J., Sipe, N., y Searle, G. (2010). Green around the gills? The challenge of density for urban greenspace planning in SEQ. *Australian Planner*, 47(3), 162-177. <https://doi.org/10.1080/07293682.2010.508204>
- Carreño-Campo, C., y Alfonso, W. H. (2018). Relación entre los procesos de urbanización, el comercio internacional y su incidencia en la sostenibilidad urbana. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 11(22), 1-29. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu11-21.rpuc>
- Cortinovis, C., y Geneletti, D. (2019). A framework to explore the effects of urban planning decisions on regulating ecosystem services in cities. *Ecosystem Services*, 38, 100946. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100946>
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., y Willemen, L. (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7(3), 260-272. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>
- De Stefano, S., y Deblinger, R. D. (2005). Wildlife as valuable natural resources vs. intolerable pests: a suburban wildlife management model. *Urban Ecosystems*, 8(2), 179-190. <https://doi.org/10.1007/s11252-005-4379-5>
- Dobbs, C., Escobedo, F. J., y Zipperer, W. C. (2011). A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. *Landscape and Urban Planning*, 99, 196-206. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.004>
- Dobbs, C., Escobedo, F. J., Clerici, N., De la Barrera, F., Eleuterio, A. A., MacGregor-Fors, I., Reyes-Paecke, S., Vázquez, A., Zea-Camaño, J. D., y Hernández, H. J. (2019). Urban ecosystem Services in Latin America: mismatch between global concepts and regional realities? *Urban Ecosystems*, 22, 173-187. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0805-3>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016). *Guidelines on urban and peri-urban forestry*. <https://www.fao.org/3a-i6210e.pdf>
- Gómez-Baggethun, E., y Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235-245. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgström, S., Breuste, J., Gomez-Baggethun, E., Gren, Å., Hamstead, Z., Hansen, R., Kabisch, N., Kremer, P., Langemeyer, J., Rall, E. L., McPhearson, T., Pauleit, S., Qureshi, S., Schwarz, N., Voigt, A., Wurster, D., y Elmqvist, T. (2014). A Quantitative Review of Urban Ecosystem Service Assessments: Concepts, Models, and Implementation. *AMBIO*, 43(4), 413-433. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0504-0>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Principales resultados del censo de población y vivienda 2020*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_e_struct/702825198060.pdf
- Jorgensen, A., y Anthopoulou, A. (2007). Enjoyment and fear in urban woodlands-does age make a difference? *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(4), 267-278. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.05.004>
- Kang, W., Chon, J., y Kim, G. (2020). Urban Ecosystem Services: A Review of the Knowledge Components and Evolution in the 2010s. *Sustainability*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239839>
- Leal-Elizondo, C. E., Leal-Elizondo, N., Alanís-Rodríguez, E., Pequeño-Ledezma, M. A., Mora-Olivo, A., y Buendía-Rodríguez, E. (2018). Estructura, composición y diversidad del arbolado urbano de Linares, Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 9(48), 252-270. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v8i48.129>
- Luederitz, C., Brink, E., Gralla, F., Hermelingmeier, V., Meyer, M., Niven, L., Panzer, L., Partelow, S., Rau, A.-L., Sasaki, R., Abson, D. J., Lang, D. J., Wamsler, C., y Von Wehrden, H. (2015). A review of urban ecosystem services: six key challenges for future research. *Ecosystem Services*, 14, 98-112. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.05.001>

- Martínez-Rodríguez, M. C. y Cervantes-Nájera, A. L. (2023). La conexión de las personas con las áreas verdes urbanas. Una revisión de la literatura. *Revista Investigium IRECiencias Sociales y Humanas*, 14(1), 52-62. <https://doi.org/10.15658/10.15658/INVESTIGIUMIR.E.231401.05>
- Medrano-Pérez, O. R. (2020). Ciudades sobrecargadas: la sobreexplotación de recursos como limitante del desarrollo sustentable. *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología*, 1(39), 3-12. <https://doi.org/10.7440/antipoda39.2020.01>
- Meza-Aguilar, M. C. (2015). Los árboles de la Ciudad de México. Guardianes de su imagen y calidad ambiental. *Bitácora Arquitectura*, 31, 96-102. <https://doi.org/10.22201/fa.14058901p.2015.31.56652>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and human well-being: Synthesis. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Ordóñez-Barona, C., Devisscher, T., Dobbs, C., Orozco-Aguilar, L., Dias-Baptista, M., Navarro, N. M., Ferreira-da Silva Filho, D., y Escobedo, F. J. (2020). Trends in Urban Forestry Research in Latin America & The Caribbean: A Systematic Literature Review and Synthesis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 47, Artículo 126544. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126544>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Lin, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., y Moher, D. Traductores: Yepes-Núñez, J. J., Urrutia, G., Romero-García, M., y Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pérez-Campuzano, E., Avila-Foucat, V. S., y Perevochtchikova, M. (2016). Environmental policies in the peri-urban area of Mexico City: The perceived effects of three environmental programs. *Cities*, 50, 129-136. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.08.013>
- Raihan, A. (2023). A review on the role of green vegetation in improving urban environmental quality. *Eco Cities*, 4(2), Artículo 2387. <https://doi.org/10.54517/ec.v4i2.2387>
- Robson, E., Van Kerkhoff, L., y Cork, S. (2019). Understanding citizen perceptions of the Eastern Hills of Bogota: a participatory place-based ecosystem service assessment. *Urban Ecosystems*, 22, 19-35. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0739-9>
- Roy, S., Byrne, J., y Pickering, C. (2012). A systematic quantitative review of urban tree benefits, costs, and assessment methods across cities in different climatic zones. *Urban Forestry & Urban Greening*, 11(4), 351-363. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.06.006>
- Rupprecht, C. D. D. y Byrne, J. A. (2014). Informal urban greenspace: A typology and trilingual systematic review of its role for urban residents and trends in the literature. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 597-611. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.09.002>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2015). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org/development/desa/pd/files/documents/2020/Oct/unpd_2014_wup-report.pdf
- UN-Habitat. (2020). Reporte mundial de las ciudades 2020: El valor de la urbanización sostenible. Naciones Unidas. <https://www.unhabitat.org>
- Semeraro, T., Scarano, A., Buccolieri, R., Santino, A. y Aarvevaara, E. (2021). Planning of Urban Green Spaces: An Ecological Perspective on Human Benefits. *Land*, 10(105), 1-25. <https://doi.org/10.3390/land10020105>
- Zhao, X., Li, F., Yan, Y., y Zhang, Q. (2022). Biodiversity in Urban Green Space: A Bibliometric Review on the Current Research Field and Its Prospects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), Artículo 12544. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912544>
- Zuñiga-Palacios, J., Zuria, I., Moreno, C. E., Almazán-Núñez, R. C., y González-Ledesma, M. (2020). Can small vacant lots become important reservoirs for birds in urban areas? A case study for a Latin American city. *Urban Forestry & Urban Greening*, 47, Artículo 126551. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126551>