

Servicios ecosistémicos en áreas verdes urbanas: un análisis bibliométrico

Ecosystem services in urban green areas: a bibliometric analysis

Angélica Patricia Figueroa Solís

Ofelia Andrea Valdés Rodríguez

María de los Ángeles Piñar Álvarez

Correspondencia:
apfigueroas.ddrs22@colver.info
El Colegio de Veracruz –
Estudiante de Doctorado

dra.valdes.colver@gmail.com
El Colegio de Veracruz –
Doctorado

angelespinaralvarez@gmail.com
El Colegio de Veracruz –
Doctorado

Fecha de recepción:
07-abril-2023

Fecha de aceptación:
19-marzo-2024

Resumen

Los servicios ecosistémicos en áreas verdes urbanas proporcionan espacios que benefician a sus habitantes a través de la naturaleza. El objetivo de este artículo es identificar las investigaciones sobre servicios ecosistémicos a nivel internacional, a través de un análisis bibliométrico empleando la base de datos Dimensions y el software VOSviewer, mediante las palabras clave “Urban green areas AND ecosystem services”. Los resultados muestran un total de 2,494 artículos de 1975 al 2023; el primer artículo localizado se titula “Study of limit of natural surfaces in our living environment”, de Isoya Shinji, 1975; el documento con mayor citación fue *Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review*, de Tzoulas et al. (2007), con 1,655 citas, citado en 25% de las categorías Ciencias ambientales y Entorno construido. China fue el país con mayor producción científica, con 13% del total; seguido por Estados Unidos, con 12%, en donde el primero tiene una tendencia hacia el valor ambiental y el segundo tiende a considerar una valoración social, reflejando una clara preocupación por el bienestar de la población. Se concluye que las investigaciones sobre servicios ecosistémicos indican que su mayor contribución es hacia la salud humana.

Palabras clave: dimensiones, VOSviewer, áreas verdes urbanas, servicios ecosistémicos.

Abstract

Ecosystem services represent an opportunity for cities to achieve sustainable spaces that directly and indirectly benefit their inhabitants through nature. This research aims to identify research on ecosystem services developed at the international level through a bibliometric analysis using the database *Dimensions* and the *VOSviewer* software for bibliometric mapping, with the keywords “Urban green areas AND ecosystem services”, as they are the most commonly used in international research. Findings show a total of 2,494 articles from 1975 to 2023, where the first article located is entitled “Study of limit of natural surfaces in our living environment” by Isoya Shinji in 1975. The most cited document was “Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review”, with 1,655 citations by Tzoulas et al. in 2007, being cited in 25% of the categories of environmental sciences and the built environment. China was the country with the highest scientific production, with 13% of the total, followed by the United States with 12%, where the former has a clear tendency towards environmental values and the latter tends to consider to a greater extent the social valuation, reflecting an evident concern for the welfare of the population. It is concluded that research on ecosystem services indicates that their most outstanding contribution is to human health.

Key words: dimensions, VOSviewer, urban green parks, ecosystem services.

Introducción

La Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, 2019) reporta que, en gran parte del mundo, está aconteciendo un rápido deterioro de los ecosistemas, la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos, debido principalmente a factores antropogénicos. Esta disminución de la biodiversidad repercute directamente en la calidad de vida de la humanidad, provocando desastres naturales, insuficiencia alimentaria y energética, así como un desabasto de las materias primas, entre muchas otras afectaciones, de acuerdo con el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2022). Sin embargo, las actividades humanas siguen incrementando y deteriorando aún más los ecosistemas terrestres y, por lo tanto, los servicios ecosistémicos (Soto-Calva y Pavón, 2018).

En el ámbito mundial, el binomio sociedad-naturaleza se ha caracterizado por concebir al hombre como el centro de un todo, dejando a un lado aspectos ecológicos de los cuales se depende directamente (Castillo et al., 2009). De acuerdo con CEDRSSA (2022), la diversidad biológica es la columna vertebral de la humanidad, por lo tanto, la subsistencia y el desarrollo de la humanidad dependen en gran medida de ella y del equilibrio ecológico: la alimentación, la salud, la energía y la forma de vida están fuertemente vinculadas con esta diversidad biológica del planeta. En México, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU, 2019) destaca que el bienestar de la humanidad es dependiente, en gran medida, de los beneficios que proporcionan los ecosistemas y los servicios ecosistémicos.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2020), a nivel mundial se localizan países con gran biodiversidad y servicios ecosistémicos, como China, India y Australia, entre otros. El continente americano alberga a países considerados biodiversos a nivel internacional, dentro de los que destacan Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú, Venezuela y Estados Unidos (CEDRSSA, 2022). Sin embargo, en América Latina, la participación social en relación con el cuidado, protección y gestión de los recursos naturales, se contraponen con las necesidades y el poder de decisión de los actores involucrados, como son los habitantes del lugar, el gobierno o las instituciones de la sociedad civil (Sánchez, 2013). Siendo esta una de las razones por las cuales se detecta una disminución en los ecosistemas y, por lo tanto, de los servicios ecosistémicos.

En este sentido, Maya y Velázquez (2008) plantean que es la integración de factores económicos, tecnológicos, sociopolíticos, así como la apropiación de los recursos naturales, por parte del ser humano, los que impactan en la conservación y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. De esto depende en gran medida la preservación a lo largo del tiempo de las áreas naturales, principalmente en los países que dependen de estos recursos.

Concepto de servicios ecosistémicos

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2019) distingue la diferencia entre los servicios ambientales y los servicios ecosistémicos de la siguiente manera:

Servicios ambientales (en adelante, SA): beneficios que pueden ser tangibles e intangibles, y que son generados por los ecosistemas necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, el cual provee un aprovechamiento para la humanidad.

Servicios ecosistémicos (en adelante, SE): beneficios que la humanidad adquiere a través de los ecosistemas (abastecimiento, regulación, cultura, entre otros), bien sea de manera directa o indirecta.

De igual forma, Hartley y Hartley (2021) plantean que la materia, energía, así como aquellas exposiciones de bienestar a la humanidad por parte de la naturaleza son SE. Estos son importantes para la sociedad, en general, pues permiten evaluar mediante indicadores como se encuentra la biodiversidad o la capacidad con la que cuenta un ecosistema, además de los beneficios que pueden otorgar a la población (Quétier et al., 2007).

Por lo tanto, para la presente investigación, se considera a los SE como aquellos beneficios que proporciona la naturaleza y que satisfacen las necesidades de la humanidad de manera directa o indirecta, y que son fundamentales para el desarrollo y bienestar de la presente generación, así como de las futuras generaciones.

Clasificación y beneficios de los SE

En México, la CONABIO (2016) establece que se debe sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los ecosistemas y, por lo tanto, de

los servicios ambientales. En la Tabla 1, se muestran algunas clasificaciones y beneficios que otorgan los servicios ambientales a la humanidad.

Tabla 1

Clasificación de los servicios ambientales y beneficios que brinda la naturaleza a la humanidad

Regulación	Provisión / Suministro	Culturales	Soporte
<ul style="list-style-type: none"> - Regulación del clima - Captura de carbono - Almacenamiento de carbono - Polinización - Control de la calidad del aire 	<ul style="list-style-type: none"> - Captación e infiltración del agua - Alimentos, medicamentos - Provisión de flora y fauna - Ganado, pesquería y acuicultura 	<ul style="list-style-type: none"> - Turismo, ecoturismo, turismo de naturaleza - Actividades recreativas - Actividades deportivas 	<ul style="list-style-type: none"> - Reciclaje de nutrientes

Fuente: elaboración propia, con base en la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2011), PNUD (2019) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2020).

Esta clasificación y beneficios que ofrecen los servicios ambientales está en estrecha relación con el territorio, concretamente con las ciudades y sus áreas verdes urbanas (en adelante AVU).

Estas AVU son parte relevante y fundamental del bienestar que reciben los pobladores de las zonas urbanas (recreación, disminución del estrés, mejora en la calidad del aire, regulación climática, entre otros) (Gómez y Ballinas, 2022). Las AVU ofrecen beneficios que se mantienen gracias a los servicios ecosistémicos, que proporcionan y que ayudan a la salud física y mental de los pobladores (Muñoz, 2020). En este mismo orden de ideas, la SEDATU (2019) plantea que las ciudades con ecosistemas saludables y la presencia de biodiversidad pueden ofrecer a sus ciudadanos bienestar y equidad social, elementos que son esenciales para la vida.

Áreas verdes urbanas (AVU): definición

Algunas de las definiciones de las AVU se plasman en la Tabla 2, mismas que retratan conceptos que se abordan desde diversas perspectivas, entre ellas la legislación en México, hasta el aspecto teórico por parte de algunos autores.

Tabla 2

Definiciones de Áreas Verdes Urbanas de acuerdo con algunos autores

Autor	Año	Definición
Sorensen et al.	(1998)	Las áreas verdes urbanas se refieren a cualquier esfuerzo por restablecer la vegetación –incluyendo la plantación de árboles, arbustos, pasto o parcelas agrícolas– cuyo diseño intenta mejorar la calidad ambiental, la oportunidad económica o el valor estético asociado con el paisaje urbano.
Meza y Moncada	(2010)	Las áreas verdes son espacios compuestos por vegetación, sobre todo, pastos, árboles y algunos arbustos.
Secretaría del Medio Ambiente CDMX (SEDEMA)	(2016)	Son espacios públicos o privados dentro de la ciudad, cuyo elemento principal es la vegetación natural o inducida. Comprenden desde bosques urbanos, parques, jardines, glorietas, camellones, barrancas, espacios abiertos, áreas cubiertas de pasto como centros deportivos, cementerios y lotes baldíos, hasta tierras con potencial agrícola.
Gaceta Oficial de la Ciudad de México (GOCDMX, 2018)		Área verde: toda superficie cubierta de vegetación, natural o inducida que se localice en el territorio de la Ciudad de México.

Fuente: elaboración propia, con base en Sorensen et al. (1998), Meza y Moncada (2010), SEDEMA (2016), GOCDMX (2018).

En México, para la CONANP (2023), las AVU son espacios medicinales que representan una oportunidad en la ciudad; estos pueden ofrecer a la población áreas de convivencia social, mejorar la salud por medio de la recreación y el ejercicio, así como la reducción del estrés y la depresión por medio del disfrute y su interacción con los recursos naturales.

Del mismo modo, la GOCDMX (2018) manifiesta que la calidad de vida de los pobladores de la ciudad puede mejorar gracias a las AVU, y a los beneficios que brindan los servicios ecosistémicos. El crecimiento urbano hace que exista un incremento en los diferentes tipos de contaminación, mismos que pueden controlarse a través de las AVU.

Estas capturan contaminantes, son reguladores atmosféricos y producen oxígeno, además del bienestar que otorgan a la ciudadanía.

Cervantes (2021) comparte la visión de los autores anteriores, y declara que la disminución de las AVU genera estragos en las condiciones físicas y mentales de sus pobladores, por lo que en gran medida la conservación de estas representa el bienestar de la población, existiendo una relación simbiótica entre ambos.

Clasificación de las AVU

Villalba (2016) expresa que, a pesar de los múltiples beneficios que otorgan las AVU mediante los servicios ecosistémicos en los pobladores de las ciudades, estos han sido poco valorados y estudiados. Los SE podrían ser utilizados como estrategias para mejorar la calidad de vida de la urbe y, por lo tanto, del desarrollo del mismo, manteniendo como prioridad la integración entre los ejes social, político y ambiental, alcanzando la protección de estos y el bienestar social (Ávila, 2018).

En México, a nivel federal, la CONANP (2023) afirma que las AVU otorgan a la sociedad beneficios fundamentales para el bienestar y la supervivencia. Asimismo, la entidad federativa veracruzana establece una clasificación clara de las AVU (ver Tabla 3).

Tabla 3

Clasificación de las Áreas Verdes Urbanas en México

Salvador (2003)	Ley Estatal de Protección Ambiental Veracruz, México (LEPA, 2018)
1. Corredores verdes (árboles y pastizales) a lo largo de avenidas, calles y vías de tren. 2. Espacios públicos: parques, jardines, plazas jardinadas, deportivos ajardinados y cementerios. 3. Espacios privados: jardines y azoteas verdes de residencias y edificios. 4. Viveros forestales, huertos, espacios agrícolas y terrenos baldíos con vegetación. 5. Cinturones verdes que rodean las ciudades, tales como el Parque Nacional Cumbres del Ajusco en el Distrito Federal (D.F.), México.	I. Parques y jardines; II. Plazas jardinadas o arboladas; III. Jardineras; IV. Zonas con cualquier cubierta vegetal en la vía pública; así como área o estructura con cualquier cubierta vegetal o tecnología ecológica instalada en azoteas de edificaciones; V. Alamedas y arboledas; VI. Promontorios, cerros, colinas, elevaciones y depresiones orográficas, pastizales naturales y áreas rurales de producción forestal, agroindustrial o que presten servicios eco-turísticos; VII. Zonas de recarga de mantos acuíferos; VIII. Áreas de valor ambiental; y IX. Las demás análogas.

Fuente: elaboración propia, con base en la LEPA (2018) y Salvador (2003).

Análisis bibliométrico

De acuerdo con Franco-Paredes et al. (2016), el análisis bibliométrico se ha convertido en una herramienta con la cual se puede medir la actividad científica.

La bibliometría es una subdisciplina de la cienciometría que proporciona información sobre los resultados del proceso investigador: volumen, evolución, visibilidad y estructura, esto de acuerdo con lo señalado por Escorcía-Otálora y Poutou-Piñales (2008). De esta manera, se puede valorar la actividad científica y el impacto tanto de la investigación como de las fuentes.

Para Suriñach et al. (2002), la bibliometría consiste en la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos para medir los cambios cualitativos y cuantitativos que se producen en las publicaciones de carácter científico. Asimismo, para Rojas-Sola y De San Antonio-Gómez (2010), el análisis bibliométrico se concibe como una herramienta especialmente útil a la hora de diseñar estrategias, desde el ámbito institucional, que redunden

en un aumento de la visibilidad internacional de las investigaciones científicas, y como apoyo para diseñar nuevas líneas de actuación en la ciencia. Este tipo de análisis también se puede apoyar de otras herramientas, como la minería de textos, con la cual se analizan grandes cantidades de información y se determinan los resultados a través del análisis y contraste de estos.

De acuerdo con Botta-Ferret y Cabrera-Gato (2007), con el paso del tiempo, la necesidad de contar con información de primer orden está siendo uno de los requerimientos con mayor demanda. Una de las herramientas que permite gestionar esta información es la minería de textos, con la cual se puede analizar una gran cantidad de documentos y establecer patrones mediante estos datos, lo que ayuda a complementar una investigación. Viera (2017), por su parte, señala que gracias a la minería de textos se puede trabajar con documentos no estructurados, procesarlos, extraer, resumir y obtener información significativa. Finalmente, Contreras (2016) especifica que la minería de textos facilita la clasificación de material bibliográfico y agiliza el proceso con el cual se puede organizar mejor la información.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue identificar las investigaciones sobre servicios ecosistémicos y AVU que se han desarrollado a nivel internacional a través de un análisis bibliométrico.

Métodos

Bases de datos y palabras clave

Para tener una visión global del número de artículos con los que cuentan las bases de datos (Google escolar, Redalyc, Elsevier, Dimensions), se realizó un análisis comparativo.

Se buscaron las palabras clave en inglés más utilizadas en el ámbito de las búsquedas bibliográficas en línea de “*Urban green areas AND ecosystem services*”, utilizando el conector AND, dentro de los cuales se indagaron los términos más relevantes, tanto en título como en el *abstract*. La selección del idioma inglés se hizo por ser el de mayor difusión a nivel internacional.

La búsqueda fue abierta, de tal manera que se consideraran todos los artículos que contuvieran esas palabras clave (ver Tabla 4). Esta base de datos se consultó el día 24 de enero de 2023.

Tabla 4

Base de datos y número de artículos que reporta cada una de ellas, para las palabras clave

Base de datos	Número de Artículos	Año de publicación
Dimensions	2,494	1975-2023
Elsevier	2,737	2013-2023
Redalyc	32	2010-2022
Google escolar	5,950	1870-2023

Fuentes: elaboración propia, con base en los buscadores Dimensions, Elsevier, Redalyc, Google académico.

Posteriormente, después de revisar estas fuentes, se decidió trabajar con la base de datos Dimensions, debido a que es de libre acceso, se encuentra compuesta por artículos científicos de investigación, donde se pueden identificar autores, coautorías, instituciones, revistas y países con mayor producción científica de manera internacional; asimismo, permite bajar hasta 2,500 artículos por cada descarga. Esta base de datos es compatible con el software *VOSviewer* de libre acceso, con el cual se realiza el mapeo bibliométrico o el análisis de red de datos. Se utilizó la técnica de análisis de contenido y el instrumento fue una guía de análisis de contenido de acuerdo a categorías específicas y criterios de segmentación, las cuales fueron:

- Citación por documento, considerando al menos 15 citas por documento.
- Citación por autores, con al menos 5 documentos por autor.
- Citación por país, con un mínimo de 5 documentos por países.
- Términos más relevantes por título, dentro de los cuales se consideró un mínimo de 15 ocurrencias (repeticiones) y al menos el 60% de los términos con mayor relevancia. En cuanto al *abstract*, se consideraron al menos un mínimo de 50 ocurrencias por término dentro de la temática investigada, y al menos el 60% de los términos con mayor relevancia.

En la búsqueda se eliminaron términos como nombres de ciudades, y palabras similares como “parques urbanos” y “parque urbano”, se unieron en un solo término.

En el caso de Elsevier, dado que no se tiene el acceso por suscripción, solo se presentó cantidad de artículos (ver Tabla 4) con la fecha indicada. Adicionalmente, se realizó una minería de textos para identificar cuáles son los términos, tanto en título como en *abstract*,

que están siendo utilizados o son empleados con mayor frecuencia, así como conocer los términos que se encuentran a las orillas o fronteras de la ciencia en las investigaciones. En la Tabla 5 se simplifica la metodología empleada.

Tabla 5

Método de investigación para realizar el análisis bibliométrico de SE

Área y región de estudio	Artículos de la base de datos de Dimensions.
Sujeto de estudio	Base de datos Dimensions, en inglés tomando en consideración las palabras claves: “Urban green areas AND ecosystem services”.
Método de colecta de datos	Análisis de contenido tomando en consideración la base de datos de Dimensions. El instrumento considerado fue una guía de análisis de contenido tomando categorías como parámetro de la investigación, tales como: Citación por documento Citación por autores Citación por país Términos más relevantes por título y resumen (abstract), dentro de la temática investigada.
Método de análisis de datos	Análisis de red de datos por medio del programa de VOSviewer.

Fuente: elaboración propia, con base en Dimensions y VOSviewer.

Resultados

Los resultados encontrados en la búsqueda detectaron que el primer artículo sobre servicios ecosistémicos y áreas verdes urbanas se publicó en el año de 1975, mientras que al 2023 se cuenta con un total de 2,495 documentos localizados. En el desglose de cada una de las categorías analizadas se encontró:

a) Documento más citado

Se encontraron de 2,352 documentos sobre servicios ecosistémicos. Los autores del documento más citado son Konstantinos Tzoulas, Kalevi Korpela, Stephen Venn, Vesa Yli-Pelkonen, Aleksandra Kaźmierczak, Jari Niemela, Philip James (2007), con un total de 1,614 citas, con el artículo que lleva por título “*Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review*”, que en español se traduce como “Promoción de la salud humana y de los ecosistemas en áreas urbanas utilizando infraestructura verde: una revisión de la literatura”. Los autores realizan una revisión multidisciplinaria, en la cual se destaca un análisis entre los espacios urbanos y la afectación, tanto en las áreas verdes y su impacto en los ecosistemas, como en la salud y bienestar de la humanidad. Las categorías de mayor citación están relacionadas con la cobertura verde, la infraestructura verde, el ordenamiento territorial y el uso de los servicios ecosistémicos.

Además, destacan en mayor medida en las categorías de ciencias ambientales, seguidas del entorno construido y el diseño, representando el mayor porcentaje en las categorías centradas en la relación entre la naturaleza y la sociedad. En la Tabla 6 se encuentran las categorías en las cuales tienen un mayor número de citas los autores señalados, así como los porcentajes de las categorías en las que los autores inciden en mayor medida.

Tabla 6

Categorías y porcentajes en las que es citado el artículo

Autores	Año	Número de categorías	Categorías	Porcentaje (%)
Tzoulas et al.	2007	20	41 ciencias ambientales	25.89 %
			33 entorno construido y diseño	19.54 %
			44 sociedad humana	16.06 %
			40 ingeniería	7.47 %
			31 ciencias biológicas	6.75 %

Fuente: elaboración propia, con base en Dimensions (2023).

b) Autor con mayor citación

De los 8,609 autores, el más citado es Dagmar Carola Hasse, con 16,843 citas; de sus 283 publicaciones, los campos de investigación en los que Hasse destaca son: ciencias

ambientales, entorno construido y diseño, la sociedad y la geografía humana, así como la planeación urbana y regional. Entre los conceptos a los que están ligadas sus publicaciones se encuentran la ciudad, los servicios ecosistémicos, la planeación, los espacios verdes y las áreas verdes urbanas. Los estudios multidisciplinarios se centran en los servicios ecosistémicos, las AVU y la ciudad.

c) País con mayor producción científica

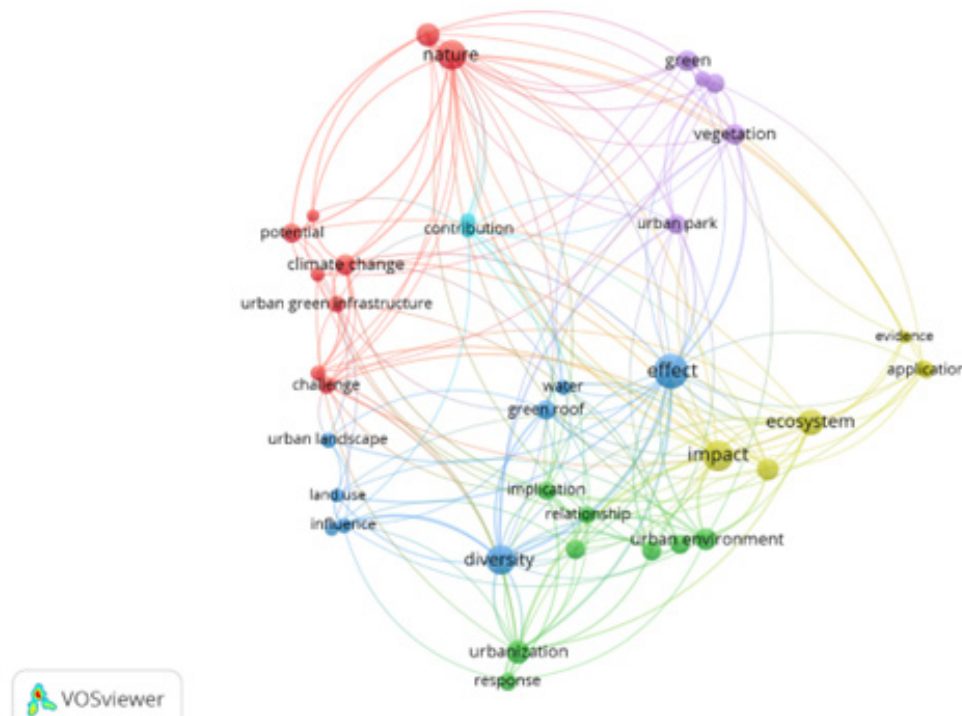
De los 104 países que contienen información sobre la temática investigada, China cuenta con la mayor producción científica con un total de 344 documentos, le siguen Estados Unidos con 303 documentos, en tercer lugar se encuentra Italia con 192 documentos, Alemania con 173 y Reino Unido con 153 documentos (ver Figura 1).

China y Estados Unidos se localizan en un mismo clúster, junto con Japón y Singapur, mientras que Italia, España y Alemania se localizan en otro clúster, lo mismo que Canadá, Hungría, Polonia y México, lo que indica que existe una colaboración entre ellos y son los países con los que tienen mayor interacción científica.

En América Latina destacan países como Brasil con el 22%, Chile con el 9.8%, México con el 8.3% y Ecuador, con una mínima producción de 3.1% en español. Se muestra cómo Chile, Brasil, Colombia y Argentina se mantienen dentro de un mismo grupo, mientras que México mantiene una relación de colaboración más estrecha con Polonia, Canadá y Austria, estando en las fronteras Ecuador, que trabaja con Reino Unido, Sudáfrica, Nigeria y Etiopía.

Figura 2

Mapa bibliométrico considerando términos más relevantes por título, de acuerdo con las palabras clave: “Urban green areas AND ecosystem services”, durante el periodo de (1975 al 2023)



Fuente: elaboración propia, con base en el software *VOSviewer* (2023).

e) Términos más relevantes por abstract

Se encontraron 59,529 términos, dentro de los cuales el de mayor ocurrencia es “Espacio” con 1,141, lo que representa el 1.91%, siguiéndole las palabras “Planificación” con 1.11%, “Efecto” con el 0.93% y “Tipo” con 0.88% (ver Figura 3).

Existen cuatro grupos en donde la palabra “Espacio” y “Planificación” tienen una marcada interacción con los otros tres, resaltando la planificación de las estructuras, la urbanización, los servicios ecosistémicos en la ciudad, así como los efectos de la contaminación en suelo y agua; pero en la frontera de este se observa el desarrollo sostenible, la resiliencia, las soluciones, los beneficios, así como las políticas y el gobierno.

Mientras que, en el clúster donde se encuentra el término de “Efecto”, este se asocia a los conceptos suelo, ecosistema urbano, temperatura y agua. En menor medida, ubicándose

las principales naciones en las cuales se está realizando una mayor producción científica en relación a la temática investigada.

Obermann (2023) enfatiza que China cuenta con grandes extensiones de áreas naturales; la preocupación por el mantenimiento y la conservación de las áreas verdes y el bienestar de la población es hoy en día una de las mayores prioridades para sus gobernantes. Mientras que Atahualpa (2023) y Greenstone (2023) coinciden en que en los últimos años China se ha volcado por impulsar el cuidado de las AVU, por la importancia que tienen en la urbe, en relación al mejoramiento de la salud física y psicológica, así como por el mejoramiento de la calidad de vida en los ciudadanos. Asimismo, Sha (2023) destaca que son varias las medidas que China ha implementado para mejorar tanto el cuidado de sus recursos naturales como el bienestar de su población, sumando a estas las políticas ambientales y la gestión de los recursos naturales como parte de este cuidado, lo que ha sido básico y fundamental para mantener y proteger estos recursos.

Mientras tanto, en Estados Unidos, los autores Wolch et al. (2014) destacan que las AVU son espacios que reflejan una desigualdad entre las comunidades: por una parte, traen consigo beneficios como salud, recreación y esparcimiento para los habitantes, pero también tienen como resultado un incremento en el alza de costos, por estar las AVU en estas zonas. En otras palabras, la distribución para el disfrute de los beneficios por parte de la sociedad suele ser inequitativa: la presencia de AVU beneficia a un segmento de la sociedad que cuenta con mejores ingresos, y tanto China como Estados Unidos reflejan esta misma situación. Por su parte, Xu et al. (2017) hacen hincapié en la importancia que tienen las AVU para la población, pero ante la existencia tan marcada de las desigualdades en las condiciones socioeconómicas, esto no permite el disfrute de manera igualitaria por parte de la sociedad en general.

Bezaury-Creel (2009) señala que son precisamente estos países con ciudades en donde el crecimiento y el desarrollo está presente donde la importancia de las AVU se manifiesta de manera necesaria. De ahí que se pueda observar que naciones con fuerte crecimiento urbano estén uniendo esfuerzos para generar estrategias en donde se pueda conjugar planeación urbana y cuidado de áreas naturales, de tal manera que estas acciones en conjunto puedan mantener los recursos naturales a largo plazo y, por lo tanto, los beneficios ecosistémicos para la urbe.

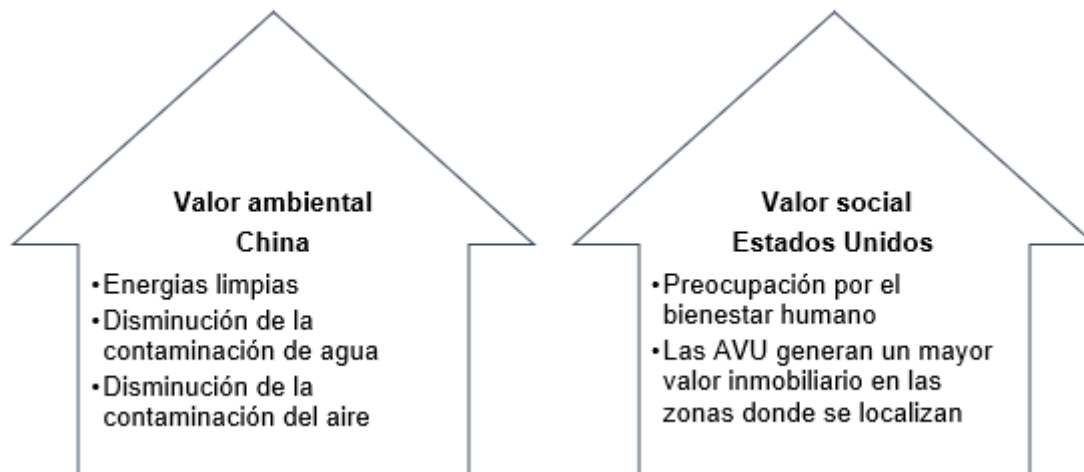
La naturaleza en el medio urbano satisface importantes necesidades humanas inmateriales, vitales para el bienestar y la salud de la población (Chiesura, 2004); por ello,

estos espacios naturales ofrecen y plantean una oportunidad a sus pobladores para que tengan una mejor calidad de vida (Estoque et al., 2016).

Haaland y Van Den Bosch (2015) exponen que la planificación de los espacios verdes depende de la expansión del crecimiento de la población y de las condiciones sociales, ya que estas representan un reto al momento de tratar de evitar una pérdida o fragmentación de estos espacios. Por lo tanto, la planificación juega un papel fundamental para la permanencia de las áreas naturales (Peilei et al., 2017); sin embargo, los autores señalan su preocupación por mejorar el cuidado de las áreas verdes, así como la importancia que generan los servicios ecosistémicos de manera directa e indirecta en la población y la relevancia del mantenimiento de estos recursos (ver Figura 4).

Figura 4

Servicios ecosistémicos que reciben mayor atención en China y Estados Unidos



Fuente: elaboración propia, con base en Wolch et al. (2014), Xu et al. (2017), Obermann (2023), Atahualpa (2023) y Sha (2023).

Cabe señalar que los términos utilizados en el título de los artículos dentro del análisis de texto han sido “China”, “Efectos” y “Medio ambiente”. En donde “Efecto” se encuentra en estrecha relación con los términos de ríos, agricultura, agua, temperatura, vegetación, carbón, suelo, contaminación y bienestar.

Asimismo, en las fronteras de la ciencia destaca que países como Alemania y Polonia empiezan a tener producción en relación a las temáticas de áreas verdes urbanas y servicios

ecosistémicos, que día a día cobran mayor fuerza por los beneficios ambientales que les otorgan a la ciudadanía. En ese mismo tenor, los términos mayormente utilizados en el abstract son “Espacio”, “Efecto”, así como “Tipo”.

Conclusiones

La producción científica a nivel internacional en relación a las palabras clave “*Urban green areas AND ecosystem services*”, es estudiada principalmente por países como China, Estados Unidos e Italia; los dos primeros con grandes extensiones de áreas naturales en conservación y que en los últimos años han formulado estrategias para la planificación de su cuidado y conservación.

Autores como Tzoulas et al. (2007), que son los de mayor citación a nivel internacional, destacan en mayor porcentaje dentro de las categorías sociales y medioambientales, en las cuales se observa una relación muy estrecha entre el binomio sociedad-ambiente.

En cuanto a los términos que destacan en la investigación en la búsqueda por abstract se observa la relación que existe entre espacio y planificación, ya que se encuentran en un mismo grupo, dentro del cual se habla de la infraestructura en las ciudades, y el reto que representa la administración de los suministros frente a los desafíos que enfrenta la naturaleza.

La palabra “Tipo” se relaciona con los servicios ecosistémicos y la comunidad, así como la estructura del hábitat y los efectos que estos tienen en la ciudad. En la frontera de la ciencia están las políticas públicas, que van de la mano con el gobierno, la resiliencia y la percepción ante soluciones que se traducen como bienestar en la salud humana.

En América Latina sobresalen Brasil, Chile y México, lo que determina que se están empezando a realizar investigaciones en torno a los servicios ecosistémicos. Destaca que en Sudamérica y Centro América se localizan países megadiversos, los cuales son dependientes de estos recursos naturales como medio para su desarrollo económico; por lo tanto, la conservación de sus recursos naturales, dados los beneficios ecosistémicos, debe ser una prioridad.

Finalmente, se considera que el término de “Efecto” de los servicios ecosistémicos asociados al suelo, temperatura, agua y ecosistema natural en un entorno urbano, permite orientar la investigación hacia la educación ambiental en un territorio concreto.

Agradecimientos

El primer autor agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada (núm. 1075649) para estudios de posgrado, y al Programa de Doctorado en Desarrollo Regional Sustentable, de El Colegio de Veracruz, Xalapa, México.

Referencias

- Atahualpa, A. (2023, 26 de enero). Cómo China logró reducir casi a la mitad la contaminación del aire en 7 años. *British Broadcasting Corporation (BBC)*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-62018447>
- Ávila Escalona, A. (2018). *Implementación de instrumentos normativos a través de la valoración económica de servicios ecosistémicos urbanos (árboles o áreas verdes) en la ciudad de Xalapa, estado de Veracruz, México*. [Trabajo de grado-pregrado]. Universidad de los Llanos, Villavicencio. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1304?locale-attribute=en>
- Bezaury-Creel, J. (2009). *El valor de los bienes y servicios que las Áreas Naturales Protegidas proveen a los mexicanos*. The nature conservancy programa Mexico-Comisión de Áreas Naturales Protegidas.
- Botta-Ferret, E. y Cabrera-Gato, J. (2007). Minería de textos: una herramienta útil para mejorar la gestión del bibliotecario en el entorno digital. *ACIMED*, 16(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007001000005&lng=es&tlng=es.
- Castillo, A., Corral, V., González E., Paré, L., Paz, M., Reyes J. y Schteingart, M. (2009). *Conservación y sociedad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) (2022). *Reporte Biodiversidad y sustentabilidad en México*. http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/3Biodiversidad_sustentabilidad.pdf
- Cervantes Nájera, A. (2021). *Diseño, aplicación y evaluación de un techo verde ligero extensivo como estrategia para la adaptación al cambio climático en la alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México*. [Tesis de Maestría en Ciencias en Estudios

- Ambientales y de la Sustentabilidad]. Instituto Politécnico Nacional. <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/29398>
- Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129-138. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) (2020). *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024*. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/programa-nacional-de-areas-naturales-protegidas-2020-2024>
- _____ (2023, 26 de enero). *Ciudades verdes y sustentables*. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/ciudades-verdes-y-sustentables#:~:text=Las%20%C3%A1reas%20verdes%20en%20los,como%20a%20incrementar%20la%20biodiversidad.>
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (2011). *Servicios ambientales y cambio climático*. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/24/2727DOSSIER.pdf>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (2016). *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016 -2030*. SEGOB.
- _____ (2020). *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México megadiverso*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees>
- Contreras Barrera, M. (2016). Minería de texto en la clasificación de material bibliográfico. *Biblios*, (64), 33-43. <https://www.redalyc.org/journal/161/16148511003/html/>
- Dimensions (2023, 24 de enero). *Base de datos*. https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_mode=content&search_text=urban%20green%20area%20AND%20ecosystem%20services%20OR%20parks&search_type=kws&search_field=text_search
- Elsevier (2023, 24 de enero). *Base de datos*. <https://www.elsevier.com/es-mx/search-results?query=%22Urban%20green%20areas%22%20AND%20%22ecosystem%20services%22%20OR%20Parks&labels=journals>
- Escorcía-Otálora, T. A. y Poutou-Piñales, R. A. (2008). Análisis bibliométrico de los artículos originales publicados en la revista Universitas Scientiarum (1987-2007). *UNIVERSITAS SCIENTIARUM*, 13(3), 236-244. www.javeriana.edu.co/universitas_scientiarum

- Estoque, R., Murayama, Y. y Myint, S. (2016). Effects of landscape composition and pattern on land surface temperature: An urban heat island study in the megacities of Southeast Asia. *The Science of The Total Environment*, 577, 349-359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.195>
- Franco-Paredes, K., Díaz-Reséndiz, F., Pineda-Lozano, J. e Hidalgo-Rasmussen (2016). Bibliometric analysis of scientific production of Mexican Journal of Eating Disorders, 2010-2014. *Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios/Mexican Journal of Eating Disorders*, 7, 9-16. DOI <https://journals.iztacala.unam.mx/index.php/amta/article/view/376>
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México (GOCDMX) (2018). *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*. https://paot.org.mx/centro/normas_a/2018/GOCDMX_13_04_2018.pdf
- Gómez, M. y Ballinas, M. (2022). Percepción de servicios ecosistémicos de parques urbanos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 11(30). DOI: <https://doi.org/10.31644/IMASD.30.2022.a07>
- Google académico (2023, 24 de enero). *Base de datos*. https://scholar.google.es/r?q=%22Urban+green+areas%22+AND+%22ecosystem+services%22+OR+Parks&hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=1975&as_yhi=1977
- Greenstone, M. (2023, 26 de enero). Medioambiente. China está ganando la guerra contra la contaminación. *NY Times*. <https://www.nytimes.com/es/2018/03/16/espanol/combate-contaminacion-china-medioambiente.html>
- Haaland, C. y Van Den Bosch, C. (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14, 760-771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>
- Hartley, M. y Hartley, R. (2021). Valoración de los servicios ecosistémicos de recreación y turismo: un mecanismo para el desarrollo sustentable de la reserva forestal Grecia, Costa Rica. *Revista Economía y Sociedad*, 26(59), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.15359/eys.26-59.4>
- Ley Estatal de Protección Ambiental (LEPA) (2018). *Ley Estatal de Protección Ambiental*. <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LEPA291118.pdf>
- Maya, A. y Velásquez, L. (2008). El medio ambiente urbano. *Gestión y Ambiente*, 11(1), 7-19. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/9212>

- Meza Aguilar, M. y Moncada Maya, J. (2010). Las áreas verdes de la ciudad de México. Un reto actual. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. XIV(331). <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-331/sn-331-56.htm>
- Muñoz, R. (2020). Espacio urbano y áreas verdes públicas. Caso Fortín de las Flores. *LEGADO de Arquitectura y Diseño*, (30), 14-21. <https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/17443/12768>
- Obermann, K. (2023, 26 de enero). China avanza con un ambicioso plan de parques nacionales. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.com/animales/2020/08/china-avanza-con-un-ambicioso-plan-de-parques-nacionales>
- Peilei, F., Lihua X., Wenze Y. y Jiquan, C. (2017). Accessibility of public urban green space in an urban periphery: The case of Shanghai. *Landscape and Urban Planning*, 165, 177-192. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.11.007>
- Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) (2019). *El Informe de la Evaluación Mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas*. https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_es.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2019). *Resiliencia. Áreas Naturales Protegidas. Soluciones naturales a retos globales*. Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD)-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).
- Quétier, F., Tapella, E., Conti, G., Cáceres D. y Díaz, S. (2007). Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario. Instituto Nacional de Ecología. *Gaceta ecológica, número especial*, 17-26. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53908503.pdf>
- Redalyc (2023, 24 de enero). *Base de datos*. <https://www.redalyc.org/busquedaArticuloFiltros.oa?q=%22Urban%20green%20areas%22%20AND%20%22ecosystem%20services%22%20OR%20Parks>
- Rojas-Sola, J. I. y De San Antonio-Gómez, C. (2010). Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas colombianas en la categoría engineering, multidisciplinary de la base de datos web of science (1997-2009). *Dyna*, 77(164), 9-17. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49620414001>

- Salvador Palomo, P. (2003). *La planificación verde en las ciudades*. Sello Editorial Gustavo Gili.
- Sánchez Rodríguez, R. (2013). *Respuestas urbanas al cambio climático*. CEPAL.
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (2019). *Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación y gestión urbana un enfoque sistemático en pasos para profesionales*. <https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Manual-de-Integraci%C3%B3n-de-los-Servicios-Ecosist%C3%A9micos-en-la-Planificaci%C3%B3n-y-Gesti%C3%B3n-Urbana.pdf>
- Secretaría del Medio Ambiente CDMX (SEDEMA) (2016). *Las áreas verdes y tú. Ciudad verde, Ciudad viva*. http://www.sadsma.cdmx.gob.mx:9000/datos/storage/app/media/docpub/sedema/sedema_2016_areas-verdes.pdf
- Sha, S. (2023, 23 de enero). China se está volviendo ecológica. Aquí le mostramos cómo. *World Economic Forum, (WEF)*. <https://es.weforum.org/agenda/2018/05/china-se-esta-volviendo-ecologica-aqui-le-mostramos-como-c740d8c4-e89d-4880-8370-15f8b9b51097/>
- Sorensen, M., Barzatti, V., Keipi, K. y Williams, J. (1998). *Manejo de las áreas verdes urbanas*. División de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo.
- Soto-Calva, K. y Pavón, N. (2018). La restauración ecológica en México: una disciplina emergente en un país deteriorado. *Ecological restoration in Mexico: An emerging discipline in a deteriorated country. Madera y bosques, 24(1)*. DOI: 10.21829/myb.2018.2411135
- Suriñach, J., Duque J. C., Ramos, R. y Royuela, V. (2002). La investigación regional en España: un análisis bibliométrico. *Investigaciones Regionales, (1)*, 107-137. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28900105>
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkomem, V., Kázmierczak, A., Niemela, J. y 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. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- Viera Godoy, A. (2017). Técnicas de aprendizaje de máquina utilizadas para la minería de texto. *Investigación bibliotecológica, 31(71)*, 103-126. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57812>

- Villalba Murrieta, J. (2016). *Las áreas verdes urbanas y su relación con la infiltración de agua al subsuelo como servicio ambiental en Xalapa, Veracruz*. [Tesis de Maestría en Desarrollo Regional Sustentable]. El Colegio de Veracruz. http://colver.com.mx/RepositorioTesis/MDRS/2014-2016_VillalbaMurrieta_JoseCarlos-2016.pdf
- Wolch, J., Byrne, J. y Newell, P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.017>
- Xu, M., Xin, J., Su, S., Weng, M. y Cai, Z. (2017). Social inequalities of park accessibility in Shenzhen, China: The role of park quality, transport modes, and hierarchical socioeconomic characteristics. *Journal of Transport Geography*, 62, 38-50. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.05.010>