

Revista Latinoamericana de Difusión Científica
Volumen 8 – Número 14
Depósito Legal ZU2019000058 - ISSN 2711-0494

Revista Latinoamericana de Difusión Científica



Volumen 8 - Número 14
Enero – Junio 2026
Maracaibo – Venezuela

Monitoreo Ambiental Participativo, un paso hacia la gobernanza en las ciudades: Una revisión para América Latina

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18468760>

Diana Castañeda-Aguado*

Fabiola Rojas-García**

León Felipe Dozal García***

Ma. Loecelia Guadalupe Ruvalcaba Sánchez****

RESUMEN

El Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) es un mecanismo clave para fortalecer el apropiamiento de las comunidades locales por su espacio y el cuidado de éste, asimismo, favorece el desarrollo de ciudades sostenibles y promueve la justicia ambiental. En el presente trabajo se realizó una revisión sistemática de literatura (RSL) enfocada en la búsqueda de proyectos relacionados con el MAP en zonas urbanas de América Latina, mediante el uso de aplicaciones digitales. La búsqueda se realizó en dos bases de datos científicas: Google Scholar y Redalyc, entre los años 2000 y 2025. Se identificaron cuatro proyectos sobre monitoreo ambiental mediante aplicación móvil en áreas verdes urbanas para América Latina. Los proyectos analizados impulsan la apropiación social de los espacios verdes y promueve el diálogo entre ciudadanos, academia y autoridades, impactando en planeación urbana y la toma de decisiones públicas. Avanzar hacia la implementación de estos mecanismos de ciencia ciudadana resulta relevante en Latinoamérica, donde la desigualdad socioambiental y económica, así como el impacto del cambio climático, demandan con urgencia esquemas innovadores de gobernanza ambiental vinculando al gobierno local y la ciudadanía.

PALABRAS CLAVE: Aplicación móvil, Bosques urbanos, Participación cívica, Latinoamérica.

*Estudiante de Maestría en Cambio Climático y Biodiversidad. Universidad Nacional Rosario Castellanos, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0615-9794>.

**Docente investigadora. Laboratorio de Investigación en Cambio Global y Sustentabilidad, Universidad Nacional Rosario Castellanos, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9832-4705>.
Autora para correspondencia: fabiosxto1981@gmail.com

***Investigador por México de la SECIHTI. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, subsede Aguascalientes, Aguascalientes, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1347-8209>

****Investigadora. Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, subsede Aguascalientes, Aguascalientes, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4225-9032>

Recibido: 07/10/2025

Aceptado: 10/12/2025

Participatory Environmental Monitoring, a Step Towards Governance in Cities: A Review for Latin America

ABSTRACT

Participatory Environmental Monitoring (PEM) is a key mechanism for strengthening the ownership that local communities feel over their environment and its care. It also supports the development of sustainable cities and promotes environmental justice. This work presents a Systematic Literature Review (SLR) focused on identifying projects related to Participatory Environmental Monitoring in urban areas of Latin America and the use of digital applications. The search was conducted in two scientific databases: Google Scholar and Redalyc, covering the period from 2000 to 2025. Four projects on environmental monitoring using mobile applications in urban green areas for Latin America were identified. The analyzed projects foster social ownership of green spaces and promote dialogue among citizens, academia, and authorities, influencing urban planning and public decision-making. Advanced implementation of these citizen science mechanisms is especially relevant in Latin America, where socio-environmental and economic inequality, as well as the impacts of climate change, urgently call for innovative environmental governance schemes that connect local governments and citizens.

KEYWORDS: Citizen participation, Mobile application, Urban forest, Latin America.

Introducción

El surgimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las conexiones inalámbricas marcó una nueva etapa en la comunicación digital. La evolución de las interfaces de internet y la transferencia de información entre dispositivos se convirtieron en elementos clave para el desarrollo del Internet de las Cosas (IoT), un avance que transformó la forma de interactuar en la sociedad y aceleró de manera significativa la transmisión de datos (Aparecido et al., 2022).

Este avance tecnológico dio paso al concepto de Ciudades Inteligentes, entendido como un área urbana que utiliza tecnologías digitales y datos recopilados para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y la eficiencia de los servicios públicos (Alvarado-López, 2020). Una ciudad inteligente consume, produce y distribuye grandes volúmenes de información en tiempo real, lo que la convierte en una fuente esencial de comunicación mediante la participación abierta de diversos actores sociales (Lemos, 2013).

El acceso cada vez más generalizado a estas tecnologías en distintas urbes ha permitido la expansión del monitoreo participativo, entendido como la colaboración de la población local en la recopilación sistemática de información, incluso sin contar con formación técnica especializada (Abbot y Guijt, 1998).

El involucramiento de los ciudadanos permite generar datos sobre problemas previamente reconocidos por el gobierno, la academia y el sector privado; el procesamiento y análisis de esta información favorecen el diseño de soluciones más eficientes (Perevochtchikova et al., 2022). De esta interacción surge el término Ciencia Ciudadana, que alude a la participación de personas interesadas en una temática de investigación (D'Onofrio et al., 2024). La contribución de voluntarios facilita la producción de grandes volúmenes de datos y aporta a la construcción del conocimiento científico (Dickinson et al., 2010).

El monitoreo participativo abre una red de conocimiento que responde a la necesidad de contar con información más amplia para mejorar los procesos de planificación a distintos niveles sociales. Estas iniciativas abarcan desde monitoreos comunitarios en tiempo real hasta la participación ciudadana en la toma de decisiones o en la gestión de políticas públicas urbanas (D'Onofrio et al., 2024).

Dicho monitoreo se concibe como una vía que permite a la sociedad comprender y apropiarse de su entorno social y natural. En este sentido, se consolida como un instrumento relevante para enfrentar problemáticas globales, como la conservación de los recursos naturales o el cambio climático, y para fortalecer el impacto de programas ambientales en distintas escalas (Fritz et al., 2022).

El Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) funciona como una estrategia para fortalecer la gobernanza ambiental, entendida como el empoderamiento de las comunidades locales que participan activamente en proyectos orientados a promover ciudades sostenibles y justicia ambiental. Asimismo, favorece su involucramiento en la toma de decisiones coordinadas con distintos niveles de gobierno y en la promoción del derecho a un medio ambiente sano (Rosales et al., 2024).

El MAP impulsa que los habitantes de una localidad vigilen y gestionen el capital natural de su comunidad, lo que permite visibilizar daños ambientales e incidencias en el arbolado urbano (Quartucci et al., 2019), en poblaciones de aves (Mendoza-Lozana et al.,

2025), cuerpos de agua (Perevochtchikova et al., 2016) o niveles de contaminación (Johnson et al., 2019). Este proceso contribuye al desarrollo de reflexión, aprendizaje y concientización sobre temas ambientales, fortaleciendo la apropiación y pertenencia de los espacios donde habitan (Lemos, 2013; Puppo-Guajardo, 2019).

El MAP y la gobernanza en los espacios públicos mediante tecnologías asequibles—como teléfonos inteligentes y tabletas electrónicas—resultan fundamentales para avanzar en los objetivos de desarrollo propuestos por la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1987).

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 11, “Ciudades y Comunidades Sostenibles”, busca promover asentamientos humanos inclusivos, resilientes, seguros y sostenibles (ONU, 2025). Sin embargo, las ciudades latinoamericanas aún están lejos de cumplir estas metas. Para avanzar, se requiere un trabajo interdisciplinario que articule a la sociedad, la academia y los gobiernos para abordar dimensiones ecológicas, sociales, económicas y culturales, a fin de generar programas eficaces orientados al mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo sostenible.

El presente trabajo tiene como finalidad revisar proyectos relacionados con el Monitoreo Ambiental Participativo en ciudades de América Latina, con el propósito de visibilizar el uso de aplicaciones digitales y su viabilidad. Asimismo, busca contribuir al entendimiento del MAP y las TIC como herramientas para el fortalecimiento de la Ciencia Ciudadana y su papel en el desarrollo de ciudades sostenibles.

1. Metodología

Se realizó una revisión sistemática de literatura (RSL), entendida como un proceso que permite recopilar, sintetizar y evaluar de manera estructurada la evidencia existente sobre un tema determinado (Pullin y Stewart, 2006). Esta revisión se organizó conforme al protocolo de búsqueda, evaluación, síntesis y análisis (SALSA, por sus siglas en inglés) propuesto por Codina (2017), el cual considera cuatro etapas fundamentales: búsqueda planificada, evaluación de los documentos, síntesis de la información y análisis de los contenidos.

En la etapa de búsqueda se realizó una exploración exhaustiva de literatura científica, informes técnicos y experiencias institucionales vinculadas con América Latina, consultando

dos bases de datos académicas: Google Scholar y Redalyc. El periodo considerado comprendió las publicaciones generadas entre los años 2000 y 2025. Esta búsqueda se realizó durante mayo y junio de 2025, empleando palabras clave relacionadas con el Monitoreo Ambiental Participativo (MAP): ciencia ciudadana, zonas urbanas, dispositivos móviles, gobernanza, participación comunitaria, monitoreo ambiental participativo, vegetación, urbano y bosques periurbanos, tanto en español como en portugués e inglés. Para su recuperación se estructuraron ecuaciones de búsqueda para identificar publicaciones relacionadas con el MAP en ambas plataformas (Wang et al., 2022), las cuales se presentan a continuación:

TITLE-ABS-KEY ("participatory environmental monitoring" OR "community-based monitoring" OR "citizen science") AND ("urban" OR "peri-urban") AND ("mobile technology" OR "mobile applications" OR "mobile devices" OR "smartphones" OR "digital tools") AND ("América Latina")

TITLE-ABS-KEY ("participatory monitoring" AND "urban" AND "mobile technology") AND ("citizen science" OR "community engagement") AND ("environmental data" OR "geo-spatial data" OR "PGIS" OR "citizen sensors")

TITLE-ABS-KEY ("participatory environmental monitoring" + "urban areas" + "mobile devices" + "citizen science")

En español

TITLE-ABS-KEY (monitoreo ambiental participativo and dispositivos móviles and urbano and vegetación) AND ("América Latina")

Durante la etapa de evaluación se analizó la pertinencia de cada documento y su relación con los objetivos de esta investigación. Cada publicación recuperada fue examinada con detalle, seleccionándose únicamente aquellas que abordaban explícitamente el monitoreo del arbolado urbano mediante aplicaciones móviles. Se consideró adicionalmente que dichas aplicaciones estuvieran dirigidas al uso ciudadano y funcionaran como un mecanismo de enlace entre la población y alguna entidad gubernamental o grupo de investigación, público o privado. Posteriormente, se realizó una revisión más profunda de los proyectos identificados con el fin de ampliar la información sobre las aplicaciones desarrolladas, así como sobre su implementación en las distintas localidades.

En la fase de síntesis se elaboró una tabla en formato Excel que integró los documentos seleccionados y permitió agrupar información relevante: año de publicación, autores, país, promotor de la iniciativa (sector privado, académico o gubernamental), objetivo del estudio, temas abordados y nombre de la aplicación empleada. La sistematización de estos datos facilitó un análisis comparativo de las investigaciones incluidas en la revisión.

Finalmente, la etapa de análisis consistió en evaluar la procedencia institucional de cada iniciativa, su viabilidad, su vigencia, el nivel de participación ciudadana registrado y el enfoque adoptado para la gestión del arbolado urbano y los espacios verdes. Este proceso permitió identificar tendencias, fortalezas y limitaciones en el uso del MAP en las ciudades de América Latina.

2. Resultados

La revisión sistemática de literatura (RSL) sobre el Monitoreo Ambiental Participativo (MAP) en América Latina permitió analizar un total de 1856 documentos científicos identificados en dos bases de datos: Google Scholar y Redalyc. El Cuadro 1 sintetiza la cantidad de publicaciones recuperadas según las ecuaciones de búsqueda aplicadas.

El análisis temporal mostró una distribución irregular entre 2000 y 2009, periodo en el que se identificó una baja producción académica sobre el tema (Figura 1). A partir de 2010, las publicaciones comenzaron a incrementarse de manera gradual y, posteriormente, entre 2015 y 2024, se observó el crecimiento más significativo, con 1548 trabajos, lo que representa el periodo de mayor actividad científica en torno al MAP. El año 2025 registró un

número menor de documentos, situación atribuible a que la búsqueda se realizó durante los primeros meses del año.

Cuadro 1. Número de artículos encontrados por buscador y ecuación.

Ecuación de búsqueda	Redalyc	Google Scholar	Total
TITLE-ABS-KEY ("participatory environmental monitoring" OR "community-based monitoring" OR "citizen science") AND ("urban" OR "peri-urban") AND ("mobile technology" OR "mobile applications" OR "mobile devices" OR "smartphones" OR "digital tools") AND ("América Latina")	13	153	166
TITLE-ABS-KEY ("participatory monitoring" AND "urban" AND "mobile technology") AND ("citizen science" OR "community engagement") AND ("environmental data" OR "geo-spatial data" OR "PGIS" OR "citizen sensors")	8	21	29
TITLE-ABS-KEY ("participatory environmental monitoring" + "urban areas" + "mobile devices" + "citizen science")	435	6	441
TITLE-ABS-KEY (monitoreo ambiental participativo and dispositivos móviles and urbano and vegetación) AND ("América Latina")	917	303	1220
Total	1373	483	1856

Los principales temas identificados en las publicaciones recuperadas incluyen monitoreo participativo en agricultura y sistemas agropecuarios, salud, agua, flora y fauna, así como monitoreo en el sector forestal.

A partir de los criterios de selección establecidos, se identificaron cuatro proyectos que cumplen con los parámetros definidos para este estudio: (a) monitoreo del arbolado urbano mediante una aplicación móvil, (b) aplicación dirigida al uso ciudadano, y (c) aplicación que funcione como vínculo entre la ciudadanía y una entidad gubernamental o un grupo de investigación.

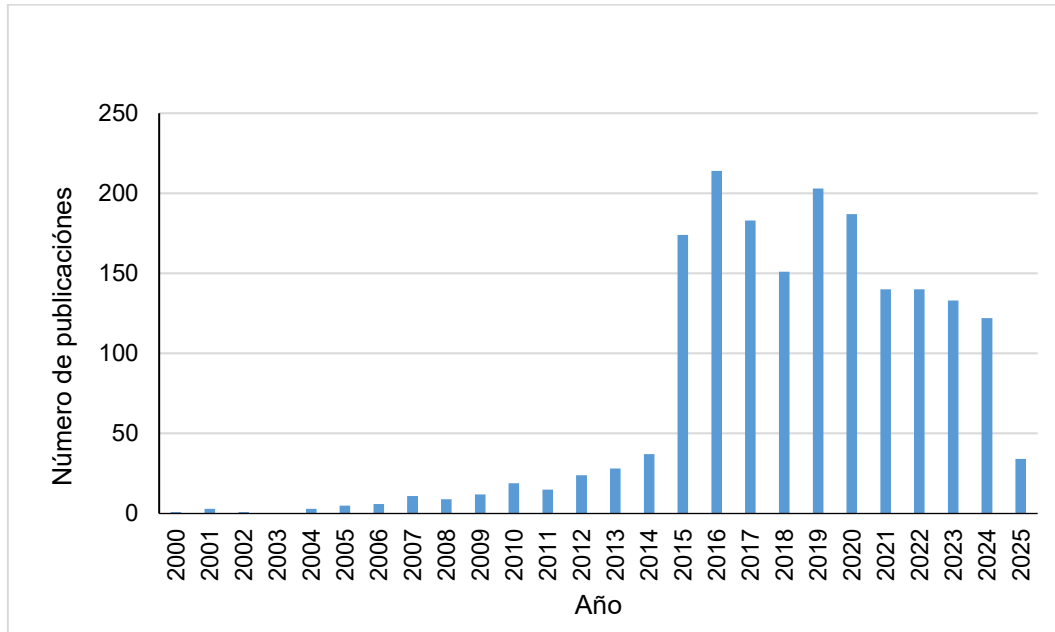


Figura 1. Gráfica que muestra el número de publicaciones relacionadas con el Monitoreo Ambiental Participativo entre los años 2000-2025 en América Latina.

Estos proyectos se desarrollaron en Ecuador, Argentina y Chile, tal como se ilustra en la Figura 2. Se revisaron otras investigaciones que vinculan aplicaciones para el monitoreo de vegetación natural pero no fueron incluidos en el presente estudio pues solo se consideraron los trabajos desarrollados en suelo urbano.

La aplicación Plantsss fue reconocida por App Store como una de las mejores del mundo en 2014 (Jorquera, 2016). Este proyecto, desarrollado desde la iniciativa privada en el municipio de La Lonja, Ecuador, destaca por promover el conocimiento y el valor de la vegetación. La plataforma proporciona información sobre una amplia diversidad de plantas, con énfasis en especies nativas y endémicas.

Los usuarios pueden compartir fotografías y datos georreferenciados, lo que contribuye a fortalecer la cultura ambiental local. Entre sus secciones incluye apartados dedicados a árboles, arbustos y herbáceas, así como un módulo específico para arbolado urbano que ofrece información sobre características de las especies, usos y recomendaciones de manejo



Figura 2. Localización y nombres de los proyectos de monitoreo ambiental participativo en América Latina.

Plantsss ha fomentado acciones colectivas para la creación de áreas verdes urbanas y campañas de reforestación, promoviendo el empoderamiento ciudadano y la preservación de los espacios verdes. La información generada por los usuarios se integra en la plataforma y permanece disponible para toda persona que descargue la aplicación.

Título	Año	País	Municipio	Tema principal	Aplicación	Promotor	Referencia
Aplicaciones móviles como instrumento de comunicación urbana para el cambio climático en Lonja, Ecuador	2014	Ecuador	La Lonja	IoT, ciudades sustentables	Plantasss	Iniciativa privada	Jorquera (2016)
AppEAR: Una aplicación móvil de ciencia ciudadana para mapear la calidad de los hábitats acuáticos continentales	2017	Argentina	La Plata	Vegetación riparia, calidad del agua	AppEar	ILPLA– UNLP– CONICET	Cochero (2018)
Propuesta de una aplicación móvil que contribuya a la gestión de Infraestructura Verde de Santiago	2019	Chile	Santiago de Chile	Infraestructura verde	Stgo+Infraestructura Verde	MINVU & Universidad de Chile	Puppo-Guajardo (2019)
Ciudades inteligentes. El caso de Bahía Blanca	2019	Argentina	Bahía Blanca	Arbolado urbano, infraestructura verde	Bahía Arbolado	Municipio de Bahía Blanca	Quartucci et al. (2019)

Cuadro 2. Proyectos en América Latina relacionados con monitoreo participativo y sus componentes.

La aplicación AppEAR tiene como finalidad mapear el estado de los hábitats acuáticos continentales, incluidos aquellos localizados en entornos urbanos (Cochoero, 2018). Se trata de una herramienta gratuita basada en los principios de la ciencia ciudadana y el monitoreo participativo.

A través de un cuestionario digital, los usuarios evalúan diferentes atributos de los ecosistemas ribereños, tales como el uso de suelo colindante, características de la vegetación, calidad del agua y condiciones físicas de las márgenes. La localización geográfica se obtiene mediante un geoposicionador integrado, lo que permite visualizar el sitio evaluado en un mapa. La aplicación también permite capturar fotografías desde el dispositivo móvil.

Toda la información generada se almacena en una plataforma web de acceso libre, disponible para la comunidad científica, instituciones públicas y propósitos educativos. El proyecto fue impulsado por el Instituto de Limnología de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, y continúa en funcionamiento desde su lanzamiento en 2017.

La aplicación Stgo+Infraestructura Verde forma parte de una iniciativa colaborativa entre el Ministerio de Vivienda y Urbanismo del municipio de Santiago de Chile y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile (Puppo-Guajardo, 2019). Su objetivo es apoyar la gestión de la infraestructura verde urbana mediante el uso de herramientas digitales accesibles a la ciudadanía.

La aplicación proporciona fichas informativas de especies arbóreas con fotografías representativas y permite que los usuarios registren árboles, georreferencien su ubicación e ingresen información detallada sobre sus características estructurales y estado fitosanitario. Consta de tres apartados principales: vegetación urbana, espacios verdes, y recreación y vinculación.

La información recabada en la plataforma, de acceso público, ha fortalecido la planificación municipal y el mantenimiento oportuno de la infraestructura verde, al tiempo que promueve la sensibilización ambiental y la educación ciudadana. Esta iniciativa ha contribuido a la creación de nuevos espacios verdes y a la conservación de los ya existentes.

La aplicación Bahía Arbolado es un proyecto impulsado por el municipio de Bahía Blanca, Argentina (Quartucci et al., 2019), orientado al censo del arbolado urbano. La

ciudadanía registra datos como especie, diámetro del tronco, altura estimada y estado fitosanitario.

Cada árbol es georreferenciado y visualizado en un mapa digital. La información generada alimenta las bases de datos municipales, lo que facilita la planificación de podas, acciones de mantenimiento y programas de forestación. Asimismo, la aplicación permite reportar incidencias relacionadas con el arbolado, fortaleciendo la comunicación entre habitantes y autoridades locales.

Desde su implementación en 2017, la plataforma ha sido actualizada de manera continua para mejorar su accesibilidad y funcionalidad, consolidándose como un canal eficiente de intercambio de información entre la comunidad y el gobierno municipal.

Las iniciativas analizadas comparten un enfoque orientado a fomentar el compromiso ciudadano en el cuidado de los espacios verdes urbanos, particularmente del arbolado, a través de la recolección de datos mediante aplicaciones móviles.

Este interés por incentivar la participación social contribuye a generar información valiosa para la comunidad científica y para los gobiernos locales, al tiempo que promueve la apropiación y el vínculo de los habitantes con su entorno urbano.

Los resultados derivados de estas herramientas se enmarcan en el ámbito de la ciencia ciudadana y consolidan su papel como mecanismos efectivos de participación comunitaria. En términos técnicos, todas las aplicaciones presentan interfaces accesibles y facilitan el uso de sistemas de georreferenciación mediante GPS.

Asimismo, tienen la capacidad de almacenar grandes volúmenes de información, lo que resulta fundamental para la gestión y análisis de datos ambientales en contextos urbanos.

3. Discusión

La búsqueda desarrollada en este trabajo permitió reconocer que se han realizado distintos esfuerzos por incorporar el monitoreo participativo en la investigación con enfoque ambiental, con el propósito de concientizar a la población e integrar la cooperación de los ciudadanos.

A partir de 2015 se observó un incremento considerable en el número de publicaciones centradas en la participación ciudadana; sin embargo, la mayoría de los

estudios siguen siendo exploratorios y son pocas las propuestas que incorporan de manera directa a la ciudadanía en procesos de gestión de políticas públicas o en planes de manejo locales.

También se identifica un aumento en la valoración de la participación ciudadana en proyectos orientados al cuidado y mantenimiento de espacios verdes urbanos. El empoderamiento de las personas, su contribución y su interacción con las autoridades locales se perfila como una tendencia vinculada al fortalecimiento de la gobernanza ambiental (Cuesta y Duque-Rangel, 2023).

A pesar de ello, persiste una baja incidencia de proyectos que fomenten la participación ciudadana mediante tecnologías móviles en América Latina, especialmente si se compara con experiencias en Europa (Dakouré y Georges, 2024; Vogt et al., 2017) o Estados Unidos (Roman et al., 2018; Vogt y Fischer, 2014).

Esta brecha se relaciona con dificultades estructurales, como la limitada implementación de marcos legales, la falta de coordinación entre los distintos niveles de gobierno y las restricciones en recursos humanos y financieros (Vizeu et al., 2020).

Además, la aplicación efectiva de los derechos de las personas defensoras del ambiente y las condiciones de seguridad en que realizan su labor influyen de manera importante en la disposición social a participar en la protección de la naturaleza (Global Witness, 2021; González, 2024).

La aplicación Bahía Arbolado fue diseñada por el gobierno municipal como una herramienta para fortalecer la comunicación entre ciudadanía y autoridades, y facilitar la gestión del arbolado urbano. Al mismo tiempo funciona como un canal de comunicación asertivo que otorga visibilidad a las acciones del gobierno local (Quartucci et al., 2019). La percepción de ser tomados en cuenta, junto con la posibilidad de contribuir a la conservación del medio ambiente y aprender durante el proceso, favorece la sostenibilidad de este tipo de aplicaciones en el tiempo (West y Pateman, 2016).

La experiencia de Stgo+Infraestructura Verde muestra que la interacción entre gobierno y ciudadanía puede incrementar la capacidad de abordar problemas ecológicos complejos, especialmente los relacionados con la restauración y conservación de áreas verdes urbanas (Palavecinos et al., 2019). Las aplicaciones digitales revisadas constituyen ejemplos concretos de que la interacción entre sectores diversos es posible y de que el

trabajo conjunto entre ciudadanía y gobiernos locales puede incidir en la mejora de la calidad de vida (Austen, 2024).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe señala que, aunque en la región existen protocolos y mecanismos de participación ciudadana en temas ambientales, su implementación y efectividad varían de manera significativa entre países (CEPAL, 2013).

Durante décadas, instrumentos como las consultas públicas y las audiencias ambientales fueron las principales vías de participación (Hernández-Mendible, 2022). Con la adopción del Acuerdo de Escazú, los países de América Latina reforzaron el derecho de acceso a la información ambiental, la participación pública y la justicia ambiental (CEPAL, 2023; Herasme, 2025).

En este marco, estrategias como la educación ambiental comunitaria, el uso de tecnologías digitales y la organización de talleres participativos adquieren un papel central para consolidar la gobernanza y la justicia ambiental, incrementando los niveles de vinculación entre sociedad y Estado.

El MAP requiere soporte técnico, legal y político para consolidarse como un mecanismo estable de comunicación entre ciudadanía y autoridades (CEPAL, 2023). De ahí que la participación ciudadana efectiva todavía enfrente retos relevantes en América Latina, como la falta de transparencia, la limitada educación ambiental, las barreras de acceso a la información y la escasez de recursos humanos y financieros (Vizeu, 2020).

La puesta en marcha de proyectos en ciudades inteligentes no se reduce a la adopción de tecnologías de la información y la comunicación. Requiere, además, facilitar la conexión y el involucramiento de gobiernos y ciudadanía con la intención de colaborar y reconstruir comunidades urbanas (Aparecido et al., 2022).

Bajo esta perspectiva, Bahía Blanca se posiciona como una de las ciudades latinoamericanas que implementan tecnologías digitales para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, utilizando aplicaciones móviles como herramientas clave para la sostenibilidad y como muestra del interés por promover la innovación (Quartucci et al., 2019).

El arbolado urbano desempeña un papel primordial en el desarrollo sostenible de las ciudades, ya que contribuye al mantenimiento de servicios ecosistémicos como la mejora de la calidad del aire, la regulación de la temperatura y el ciclo del agua (Roy, Byrne &

Pickering, 2012). Las áreas verdes urbanas también influyen positivamente en la calidad de vida de las personas, al incrementar los niveles de bienestar, confianza, atractivo del entorno y posibilidades de esparcimiento (Puppo-Guajardo, 2019).

Desde esta perspectiva, el MAP se configura como un mecanismo estratégico para enfrentar desafíos globales como el cambio climático. Se estima que cerca del 70 % de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al sector energético provienen de las ciudades, debido al alto consumo de energía y al transporte (IPCC, 2014).

Las áreas urbanas ocupan, por tanto, un lugar central en las discusiones internacionales sobre mitigación y adaptación (Sánchez, 2013). El MAP puede contribuir al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, “Ciudades y comunidades sostenibles”, al favorecer la construcción de asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles mediante el fortalecimiento de espacios verdes, la mejora en la gestión de residuos, el monitoreo de la calidad del aire y el aumento de la resiliencia urbana (Ottaviano et al., 2019).

La cooperación entre ciudadanía y gobiernos locales permite que el MAP se consolide como una estrategia innovadora para encontrar soluciones a mediano y corto plazo. Esta herramienta otorga voz a la población y facilita el reconocimiento de problemas ambientales, la identificación de riesgos locales y el diagnóstico de deterioro en la infraestructura urbana, lo que se traduce en respuestas institucionales más rápidas y efectivas (Maruyama, 2007).

Al ser la propia ciudadanía quien participa en la recolección y generación de información, se fortalece la transparencia y el acceso a los datos, se mejora la confianza hacia las autoridades y se reducen potencialmente los conflictos socioambientales (Eleta et al., 2019).

Las tecnologías móviles representan un punto de inflexión en la comunicación contemporánea, ya que permiten la distribución de grandes volúmenes de información en tiempo real, generada muchas veces por las propias comunidades (Goggin, 2025; Lemos, 2013). En este escenario, las aplicaciones móviles adquieren un papel crucial en la vida urbana, al acercar el conocimiento a las actividades cotidianas de la población e impulsar la identificación y propuesta de soluciones a los problemas de las ciudades (Lemmens, 2021).

La concientización de las personas en torno a los impactos de las actividades antrópicas sobre el ambiente se traduce en una mayor sensibilización y en una sociedad mejor informada, con mayor capacidad para enfrentar retos globales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad (Chitsa, 2022).

Las ciudades inteligentes resultan especialmente relevantes en el contexto digital, ya que permiten que la ciudadanía participe tanto en la generación de datos como en la transformación de las actividades urbanas hacia modelos más eficientes y sostenibles en los ámbitos económico, social, ecológico y político (De la Pava, 2019).

Este tránsito hacia ciudades inteligentes contribuye a identificar conflictos sociales y ecológicos desde las perspectivas de gobierno y sociedad, y facilita la comunicación entre ciudadanía y autoridades. A partir de este proceso, se fortalece la gestión de espacios verdes y aumenta la apropiación de dichos espacios por parte de las comunidades. De esta manera, la gobernanza urbana deja de entender a las personas como simples observadoras y las reconoce como actoras activas en la solución de las problemáticas ambientales.

Conclusiones

El Monitoreo Ambiental Participativo en América Latina se perfila como una herramienta estratégica para fortalecer la gobernanza urbana y periurbana, al involucrar a la ciudadanía en la generación, manejo y uso de la información ambiental. El empleo de aplicaciones móviles ha facilitado la participación social en procesos de ciencia ciudadana y ha permitido recopilar datos valiosos sobre arbolado urbano, cuerpos de agua e infraestructura verde. No obstante, la efectividad de estas iniciativas depende de la existencia de protocolos claros de participación, de la capacitación adecuada de los usuarios y de la creación de mecanismos que aseguren su continuidad en el tiempo.

Los resultados muestran que el MAP no se limita a la recolección de datos, sino que impulsa la apropiación social de los espacios verdes y promueve el diálogo entre ciudadanía, academia y autoridades. Esta interacción abre la posibilidad de que la información generada se integre en la planeación urbana y en la toma de decisiones públicas. Persisten, sin embargo, retos importantes, como garantizar la calidad de los datos, mantener el interés comunitario y consolidar marcos legales que reconozcan y respalden formalmente estas prácticas.

Avanzar en la implementación del MAP resulta especialmente relevante en las megalópolis latinoamericanas, donde la presión demográfica, la desigualdad socioambiental y económica y los impactos del cambio climático demandan con urgencia esquemas innovadores de gobernanza ambiental. La articulación entre gobiernos locales y ciudadanía, acompañada del uso estratégico de tecnologías móviles, puede contribuir de manera significativa a la construcción de ciudades más justas, resilientes y sostenibles.

Referencias

Abbot, J. y Guijt, I. (1998). *Cambios en la perspectiva del cambio: enfoques participativos para el monitoreo ambiental*. Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo (IIED), Londres. <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/6140SIIED.pdf>

Alvarado-López, R. A. (2020). Ciudades Inteligentes y Sostenibles: una medición a cinco ciudades de México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 30(55), 2-28. <https://www.scielo.org.mx/pdf/esracdr/v30n55/2395-9169-esracdr-30-55-e20860.pdf>

Aparecido D, J., Bianchi de Oliveira, D. y Martínez H. F., W. (2022). Democracy in the network society: Citizenship and popular participation in the Smart cities context. *Revista Opinião Jurídica*, 20(35), 1-20. <https://doi.org/10.12662/2447-6641oj.v20i35.p1-20.2022>

Austen, K., Janssen, A., Wittemayer, J. M. y Hölker, F. (2024). The potencial of citizen science to transform science: Lesson for sustainable future. *People and Nature* 6, 435-445. <https://doi.org/10.1002/pan3.10614>

Chitsa, M., Sivapalan, S., Singh M. S., B. y Ern L., K. (2022). Citizen Participation and Climate Change within an Urban Community Context: Insights for Policy Development for Bottom-up Climate Action Engagement. *Sustainability*, 14 (6), 3701. <https://doi.org/10.3390/su14063701>

Cochero, J. (2018). AppEAR: Una aplicación móvil de ciencia ciudadana para mapear la calidad de los hábitats acuáticos continentales. *Ecología Austral*, 28 (2), 467-479. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.686>

Codina, L. (2017). *Revisiones de la literatura y cómo llevarlas a cabo con garantías: systematic reviews y SALSA Framework*. Lluís codina · UPF. Consultado el 20 de julio de 2025. <https://www.lluiscodina.com/revision-sistemica-salsa-framework/>

Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (2013). *Acceso a la información, participación y justicia en temas ambientales en América Latina y el Caribe. Situación actual, perspectivas y ejemplos de buenas prácticas*. Serie Medio Ambiente. Organización de las

Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/60540fe6-09d0-4a6f-bbbd-9d7e06b6902f/content>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe: guía de implementación*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/28aa1443-4775-4430-8f15-13a3640bd74f/content>

Cuesta P., E. K. y Duque-Rangel, V. K. (2023). Aplicaciones móviles como instrumento de comunicación urbana para el cambio climático en Lonja, Ecuador. *Estado & comunes*, 1 (16), 81-100. https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v1.n16.2023.289

Dakouré, A. y Georges, J. (2024). Urban trees as a lever for citizen engagement in public consultation processes: the case of Paris, France. *Frontiers in Sociology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2024.1345943>

De la Pava R., C. L. (2019). *Propuesta para la implementación de aplicación móvil (APP ForeTIC) como estrategia de construcción social del conocimiento territorial para el monitoreo participativo* [Tesis de licenciatura]. Repositorio Universitario Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. <http://hdl.handle.net/11349/15483>

Dickinson, J. L., Zuckerberg, B. y Bonter, D. N. (2010). Citizen Science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 41, 194-172. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>

D'Onofrio, G., Arza, V., Actis, G. (2024). Ciencia Ciudadana en América Latina: perspectivas y políticas pública. *Perfiles Educativos*, 56(184), 194-204. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2024.184.61781>

Eleta, I., Galdon C., G., Righi, V. y Balestrini, M. (2019). The Promise of Participation and Decision-Making Power in Citizen Science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 4 (1), 1-9. <https://doi.org/10.5334/cstp.171>

Fritz, S., See, L. and Grey, F. (2022). The grand challenges facing environmental citizen science. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1019628>

Global Witness. (2021). *Last Line of Defence*. Global Witness <https://globalwitness.org/en/campaigns/land-and-environmental-defenders/last-line-of-defence/>

Goggin, G. (2025). Mobile IA: Communication and Mobility after Smartphone. *Communication and Change*, 1: 2-27. <https://doi.org/10.1007/s44382-025-00002-3>

González G., J. L. (2024). Criminalización de los defensores ambientales en América Latina. Estándares para su protección desde el Acuerdo de Escazú. *Global Campus Human Rights Journal*, 8 (2), 134-154. <https://doi.org/10.25330/2822>

Herasme H., E. G. (2025). El Acuerdo de Escazú y el acceso a la información ambiental: gobernanza ambiental inclusiva en América Latina y el Caribe. *Aracne* 29 (299), 1-14. <http://doi.org/10.1344/ara2025.299.48271>

Hernández-Mendible, V. R. (2022). El derecho de participación ciudadana en la justicia ambiental. *Revista IUS*, 16 (49), 19-44. <https://doi.org/10.35487/RIUS.V16I49.2022.704>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_full.pdf

Johnson, E. J., Juárez, Z., Navarro, S. Hernández, A. y Gutschow, W. (2019). Youth engaged participatory air monitoring: A “Day in the life” in urban environmental justice communities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (1), 93. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010093>

Jorquera, F. (2016). PLANTSSS la galardonada app “Made in Chile” que te invita a descubrir las plantas en profundidad. *Ladera Sur*. <https://laderasur.com/articulo/plantsss-la-galardonada-app-made-in-chile-que-te-invita-a-descubrir-las-plantas-en-profundidad/>

Lemmens, R., Antoniou, V., Hummer, P. and Potsiou, C. (2021). Citizen Science in the Digital World of Apps. In: Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R. y Wagenknecht, K. (eds.). *The Science of Citizen Science*. Springer. Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4_23

Lemos, A. (2013). Ciudades Inteligentes. En: Diniz, E. y Córdova, R. (eds.). (2013). *Espaços Urbanos*. *GV Executivo*, 12 (2), 46-49. <https://doi.org/10.12660/gvexec.v12n2.2013.20720>

Maruyama, Y. (2007). Environmental Research with Citizen Participation: a Tool for Creating a Cooperative Relationship between Science and Local Knowledge. *Global Environmental Research*, 11, 119-124. https://www.jstage.jst.go.jp/article/ger/11/2/11_11-2_03/pdf/-char/en

Mendoza-Lozana, A., Ortega-Álvarez, R., Navarro-Sigüenza, A., Jiménez-Arcos, V. y Vázquez-Reyes, L. (2025). ¿El monitoreo participativo de aves proporciona datos precisos para la investigación ecológica? Una experiencia en el suroeste rural de México. *Ecology and Evolution*, 15 (10), 1-16. <https://doi.org/10.1002/ece3.72237>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (1987). *Nuestro futuro en común. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Informe Brundtland. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2025). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Consultado en línea el 29 de julio de 2025. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Ottaviano, M., Beltrán-Jaunsarás, M. E., Teriús-Padrón, J. G., García-Betances, R. I., González-Martínez, S., Cea, G., Vera, C., Cabrera-Umpiérrez, M. F. y Arredondo W., M. T. (2019). Empowering citizens through perceptual sensing of urban environmental and health data following a participative citizen science approach. *Sensors* 2019, 19 (13), 2940. <https://doi.org/10.3390/s19132940>

Palavecinos T., M., Henríquez F., D. y Vidal M., B. (2019). Participatory Environmental Management: Grounded Theory Proposals. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, 8 (3), 489-507. <https://doi.org/10.5585/GEAS.V8I3.15772>

Perevochtchikova, M., Aponte H., N., Zamudio-Santos, V. y Sandoval-Romero, G. E. (2016). Monitoreo comunitario participativo de la ciudad del agua: caso Ajusco, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7 (6), 5-23 <https://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v7n6/2007-2422-tca-7-06-00005.pdf>

Perevochtchikova, M., Almeida L., L. O., Flores-Díaz, A. C., González, R. y Luque A., D. (2022). ¿Qué sabemos del monitoreo participativo en México? Propuesta conceptual desde la perspectiva socioecosistémica y revisión sistémica de literatura científica. *Gestión y Política Pública*, 31 (2), 123-175. <http://dx.doi.org/10.29265/gypv.v31i2.1259>

Pullin, A.S. y G.B. Stewart. (2006). Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management. *Conservation Biology*, 20(6), 1647-1656. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00485.x>

Puppo-Guajardo, A. F. (2019). *Propuesta de una aplicación móvil que contribuya a la gestión de Infraestructura Verde de Santiago* [Tesis de licenciatura, Universidad de Chile]. Repositorio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176612>

Quartucci, E., Wirsky, S. y Fernández A., J. (2019). Ciudades inteligentes El caso de Bahía Blanca. In: Maguitman, A., Chesñevar, C. y Estevez, E (eds.). *Soluciones de Gobernanza Electrónica para la Participación Ciudadana*. Universidad Nacional del Sur. Pág. 45-71 https://escueladeabogados.cba.gov.ar/wp-content/uploads/2021/11/Blockchain_democracia_y_transparencia_En-L-.pdf

Roman, L. A., Smith, B. C., Dentice, D., Maslin, M. y Abrams, G. (2018). Monitoring Young tree survival with Citizen Scientists: The evolving tree Checkers Program in Philadelphia, PA. *Arboriculture & Urban Forestry*, 44 (6), 255-265. https://www.fs.usda.gov/nrs/pubs/jrnl/2018/nrs_2018_roman_004.pdf

Rosales, P., Balbuena, C. y León D. (2024). *Participación de las partes interesadas en el proceso de licenciamiento y fiscalización ambiental y social*. Nota técnica del BID; 2914. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://share.google/BpyVyGaHXLE3hiGCB>

Roy, S., Byrne, J., & 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>

Sánchez R., R. (2013). *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*. Santiago de Chile. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0504c503-7703-4313-8106-878ba4c2edf8/content>

Vizeu P., M., Rojas S., L., Chamness L., S. y Ponce, A. (2020). *Indicadores de gobernanza ambiental para América Latina y el Caribe. Una evaluación de la gobernanza ambiental en la práctica en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Jamaica, Perú, República Dominicana y Uruguay*. Banco Interamericano de Desarrollo y World Justice Project. <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Indicadores-de-gobernanza-ambiental-para-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>

Vogt J., Fischer B., C. (2014). A Protocol for Citizen Science Monitoring of Recently-Planted Urban Trees. *Cities and the Environment*, 7(2). <https://doi.org/10.15365/1932-7048.1152>

Vogt, J., Gillner, S., Hofmann, M., Tharang, A., Dettmann, S., Gerstenberg, T., Schmidt, C., Gebauer, H., Van de Riet, K., Berger, U. y Roloff, A. (2017). Citree: A database supporting tree selection for urban áreas in temperatura climate. *Landscape and Urban Planning*, 157, 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.06.005>

Wang, S., Scells, H., Koopman, B. y Zuccon, G. (2022). Automated MeSH term suggestion for effective query formulation in Systematic Reviews Literature search. *Intelligent Systems with Applications*, 16: 200141. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2022.200141>

West, S. y Pateman, R. (2016). Recruiting and retaining participants in Citizen Science: What can be learned from the volunteering literature? *Citizen Science: Teoría and Practice*, 1(2), 15, 1-10. <https://doi.org/10.5334/cstp.8>

Agradecimientos

Este trabajo se desarrolló en el marco del Proyecto Vigilancia Verde Participativa, con proyecto SECTEI/123/2024 de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI). Asimismo, se agradece la beca otorgada a Diana Castañeda Aguado durante el desarrollo de sus estudios de Maestría en Cambio Climático y Biodiversidad en la Universidad Nacional Rosario Castellanos.

Conflicto de interés

Los autores de este manuscrito declaran no tener ningún conflicto de interés.

Declaración ética

Los autores declaran que el proceso de investigación que dio lugar al presente manuscrito se desarrolló siguiendo criterios éticos, por lo que fueron empleadas en forma racional y profesional las herramientas tecnológicas asociadas a la generación del conocimiento.

Copyright

La Revista Latinoamericana de Difusión Científica declara que reconoce los derechos de los autores de los trabajos originales que en ella se publican; dichos trabajos son propiedad intelectual de sus autores. Los autores preservan sus derechos de autoría y comparten sin propósitos comerciales, según la licencia adoptada por la revista.

Licencia CreativeCommons

Esta obra está bajo una Licencia CreativeCommons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

