

¿Qué sabemos del monitoreo participativo en México?

Propuesta conceptual desde la perspectiva socioecosistémica y revisión sistemática de literatura científica

What Do We Know about Participatory Monitoring in Mexico?

Conceptual Proposal from Socioecosystemic Focus and Systematic Scientific Literature Review

María Perevochtchikova, Lucia Oralia Almeida Leñero, Adriana Carolina Flores-Díaz, Raiza González y Diana Luque Agraz*

Resumen: En el presente trabajo se plantea la revisión sistemática de la literatura científica sobre el monitoreo participativo (MP) en México con el fin de entender sus dimensiones y utilidad para la toma de decisiones y las políticas públicas ambientales. Para esto se propone un esquema conceptual de MP desde la perspectiva socioecosistémica (MPSE) en concordancia con las aproximaciones científicas interdisciplinarias y de ciencia ciudadana, a través de ocho dimensiones estructurales. El método cualitativo de análisis se basó en la aplicación del protocolo de Búsqueda, Valoración, Síntesis, Análisis (SALSA, por sus siglas en inglés), y el uso de las bases de datos Scopus y scieLO. Los resultados describen primero tendencias generales espaciales y temporales para América Latina y, posteriormente, presentan el análisis

***María Perevochtchikova** es profesora-investigadora del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales, El Colegio de México A.C., Carretera Picacho-Ajusco 20, Ampliación Fuentes del Pedregal, Tlalpan, 14110, Ciudad de México, México. Tel: +52 (55) 54 493 000, Correo-e: mperevochtchikova@colmex.mx. ORCID: 0000-0001-9349-8570. **Lucia Oralia Almeida Leñero** es profesora de la Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, 04510, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México. Tel: +52 (55) 56 225 180. Correo-e: lucia0950@ciencias.unam.mx. ORCID: 0000-0001-6077-7485. **Adriana Carolina Flores-Díaz** es académica del Centro Transdisciplinar Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana, Lomas de Santa Fe, Álvaro Obregón, 01219, Ciudad de México, México. Tel: +52 (55) 91 774 527. Correo-e: adriana.flores@ibero.mx. ORCID: 0000-0003-1297-7380. **Raiza González** es becaria, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, 04510, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México. Tel: +52 (55) 56 225 180. Correo-e: gomez-grf@gmail.com. **Diana Luque Agraz** es investigadora del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, 46, La Victoria, 83304, Hermosillo, Sonora, México. Tel: +52(662) 2892 400. Correo-e: dluque@ciad.mx. ORCID: 0000-0001-7253-1239. Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por el financiamiento de los proyectos 2017-1-5526 Problemas Nacionales de “Observatorio Nacional para la Sustentabilidad Socio-Ecológica (ONSSSES)” y 290832 ANR-Conacyt “TRASSE”. Lucia Almeida Leñero agradece al Conacyt por la beca para la estancia sabática en la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Artículo recibido el 27 de octubre de 2020 y aceptado para su publicación el 16 de diciembre de 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.29265/gypp.v31i2.1259>

de 24 publicaciones preseleccionadas y codificadas para México, considerando criterios de monitoreo relacionados con ocho dimensiones estructurales del esquema conceptual. Se observa que el MPSE en México se ha incrementado desde el año 2000, la escala ha sido local, la tenencia de la tierra dominante de propiedad social, los alcances regionales, y se ha aplicado más para los socioecosistemas forestales, hídricos y agroforestales. El MPSE tiene un gran potencial para la toma de decisiones en los diferentes niveles organizacionales, especialmente cuando se implementa de manera integrada.

Palabras clave: ciencia ciudadana, monitoreo ambiental, socioecosistemas, toma de decisiones, sustentabilidad.

Abstract: This paper presents a systematic review of the scientific literature on participatory monitoring (PM) in Mexico in order to understand its dimensions and usefulness for decision-making and public environmental policies. For this, a conceptual scheme of the MP is proposed from the socioecosystemic perspective (SEPM) in accordance with interdisciplinary scientific approaches and citizen science, through eight structural dimensions. The qualitative method of analysis was based on the application of the Search, Assessment, Synthesis, Analysis (SALSA) protocol, and the use of Scopus and Scielo databases. The results first describe general spatial and temporal trends for Latin America and, subsequently, focus on the analysis of 24 preselected and coded publications for Mexico, considering monitoring criteria related to eight structural dimensions of the conceptual scheme. It is observed that the SEPM in Mexico has increased since the year 2000, the scale has been local, the land tenure dominant of social property, the regional scope, and has been more applied to the forest, water and agroforestry socio-ecosystems. The SEPM has great potential for decision-making at different organizational levels, especially when it is implemented in an integrated manner.

Keywords: citizen science, environmental monitoring, socio-ecosystem, decision-making, sustainability.

INTRODUCCIÓN

La ciencia ciudadana (CC) se refiere a la participación del público en general en la generación de conocimiento científico (Buytaert *et al.*, 2014; Monzón *et al.*, 2020) reconociendo la importancia de la ciudadanía en esta labor (Kruger y Shannon, 2000; Kullenberg y Kasperowki, 2015). La CC ha sido asociada a iniciativas muy diversas, entre las cuales está el monitoreo comunitario, basado en la colaboración entre los ciudadanos (organizados o no), el gobierno, la academia y el sector privado, para fines de la observación, la recolección de datos, su procesamiento y el análisis, de un problema previamente determinado (Conrad y Hilchey, 2011; Fulton *et al.*, 2019). Se ha aplicado alrededor del mundo desde la década de 1970 (Estrella y Gaventa, 1998) para la observación de gran variedad de aspectos (Lawrence, 2006), predominantemente ambientales (Geilfus, 2002; Conrad y Daoust, 2008; Danielsen *et al.*, 2010; IIRBAH-UC, 2017).

Al respecto, Bonney *et al.* (2016) comentan que la CC se refiere a proyectos participativos que produzcan datos e información confiables que pueda utilizar cualquier persona (científicos, políticos, público en general) bajo el mismo sistema de revisión por pares que se aplica a la ciencia convencional. Esto hace que la CC sea un concepto flexible que a menudo se usa como sinónimo de ciencia participativa, dado que considera procesos inclusivos y estructurados que involucran a personas que no son científicos en el desarrollo de la recolección, el procesamiento y el análisis de datos ambientales (Lakshminarayanan, 2007; Conrad y Hilchey, 2011).

En este sentido, la observación o el monitoreo participativo de aspectos ambientales, desarrollado a través de la participación social de manera voluntaria (EPA, 1997; Cohn, 2008), permite: “[...] tener un mejor entendimiento sobre el sistema, un mayor conocimiento sobre las interrelaciones socioecosistémicas que se desarrollan en este, y generar y aplicar métodos acordes al contexto ecológico, cultural y socioeconómico” (García-Frapolli y Toledo, 2008). Por lo tanto, el monitoreo participativo se considera un instrumento valioso para la toma de decisiones en diferentes niveles organizativos (Danielsen *et al.*, 2005; USAID y AIDER, 2015; Conabio *et al.*, 2016), así como para el desarrollo de estrategias territoriales (Conrad y Hilchey, 2011) mediante la investigación y la acción colaborativa (Austin, 2004).

El monitoreo participativo ha impulsado en los últimos años procesos de reflexión, aprendizaje, concientización y de apropiación sustentable de recursos naturales (IRBAH-UC, 2017), generando beneficios directos e indirectos para la población (Evans *et al.*, 2016). Asimismo, ha cobrado relevancia en el diseño y la implementación de instrumentos de política pública ambiental, como el ordenamiento territorial (Montes, 2001).

En un contexto de gran diversidad biológica y cultural, como es el caso de México (Sarukhán *et al.*, 2017) y de muchos países de América Latina (Delgado y Marin, 2019), y por la imperante necesidad de inclusión de los actores locales, el monitoreo participativo requeriría una propuesta conceptual (IRBAH-UC, 2017) que incorpore el potencial para convertirse en el soporte de la toma de decisiones, incluyendo las comunitarias y de políticas públicas (Danielsen *et al.*, 2005; Conrad y Hilchey, 2011; Aceves-Bueno *et al.*, 2015; Ulloa *et al.*, 2021). Las propuestas conceptuales recientes de articulación de la relación entre la sociedad y la naturaleza, desde el enfoque socioecosistémico, constituyen una invitación a formular esquemas de monitoreo participativo que abarquen temas ecológicos, sociales, económicos, culturales, etc. (Porter-Bolland, 2013; Maass, 2018; Monzón *et al.*, 2020).

En este sentido, en el presente trabajo se propone un esquema conceptual del monitoreo participativo con enfoque socioecosistémico (MPSE), que se pone a prueba a través de la revisión sistemática de publicaciones científicas, con el fin de analizar las dimensiones que posee en México y determinar las condiciones necesarias para sustentar la toma de decisiones de una mejor manera.

MONITOREO PARTICIPATIVO SOCIOECOSISTÉMICO

Monitoreo participativo y su potencial

Para elaborar un esquema conceptual de monitoreo participativo es necesario, primero, determinar su alcance, definir el diseño, las acciones a desarrollar y los procesos de colaboración (ИРБАИ-УС, 2017). Hobson *et al.* (2014) recomiendan que cumpla con criterios de: *a*) relevancia y pertinencia, dentro de objetivos y recursos (humanos y económicos) disponibles; *b*) ser apropiado y confiable, para los procesos de aprendizaje y toma de decisiones; *c*) ser sensible, para poder escuchar las distintas voces de la comunidad, y *d*) ético, con el manejo adecuado de los datos recolectados.

Asimismo, es necesario identificar el nivel de involucramiento o participación social en las actividades del monitoreo participativo. Autores como Lawrence (2006), Danielsen *et al.* (2010), Conrad y Hilchey (2011), Shirk *et al.* (2012), Balderas *et al.* (2014) y Monzón *et al.* (2020), clasifican esta participación en diferentes niveles: *a*) contributivo, que es impulsado externamente, con la participación pasiva de los actores locales para la obtención de datos; *b*) funcional, impulsado externamente con recolección de datos a escala local e interpretación de datos fuera; *c*) colaborativo, donde la comunidad participa en el diseño del proyecto, análisis de datos e intercambios constantes de información entre los colaboradores, *d*) transformativo, con esquemas autónomos, cocreados, con control de la comunidad local y todos los involucrados en todas las fases del proyecto.

Por otro lado, es necesario considerar el proceso de la construcción del conocimiento en conjunto entre participantes, con el involucramiento de la población local, dado que esto permite abordar de manera integrativa los problemas identificados, recursos a monitorear y proponer soluciones (Berkes y Folke, 2000; Boege, 2008; Toledo y Barrera, 2008). En este sentido, el conocimiento generado, puede dar sustento para la toma de decisiones en diversos niveles de política pública (Danielsen *et al.*, 2005), específicamente, para la gestión comunitaria (Conrad y Hilchey, 2011), los ordenamientos territoriales (Luque y Robles, 2006; Maass, 2018) y el apoyo de actividades productivas (Luque *et al.*, 2012).

En el caso de política pública, el monitoreo participativo ha sido útil en la determinación de problemas y soluciones (Austin, 2004), en el diseño y la implementación de programas de conservación ambiental masivos (Cohn, 2008), sobre todo en situaciones de falta de presupuesto gubernamental (Perevochtchikova y Sandoval, 2020), en relación con el bienestar y la salud humana (Evans y Guariguata, 2008), asimismo para la optimización del gasto público (Perevochtchikova y Sandoval, 2020) y para la evaluación de los efectos de la aplicación de instrumentos de conservación (Perevochtchikova, 2016; Brownson *et al.*, 2019; Shinbrot *et al.*, 2020). El monitoreo participativo también ha permitido informar de forma clara y oportuna los riesgos existentes para la salud humana a nivel local y fomentar la participación colectiva en las decisiones sobre el territorio (Flores-Díaz *et al.*, 2018; Ulloa *et al.*, 2021).

Finalmente, el monitoreo participativo contribuye a la generación del conocimiento científico (Monzón *et al.*, 2020) y al fortalecimiento de experiencias de corte transdisciplinario desde la incorporación de nuevos saberes y sensibilidades, como investigación transdisciplinaria (Merçon *et al.*, 2018), y así, llegar a las metas de sustentabilidad (Berkes, 2004; Pollock y Whitelaw, 2005; Porter-Bolland, 2013; Ortega *et al.*, 2014).

Monitoreo participativo en México e incorporación de la perspectiva socioecosistémica

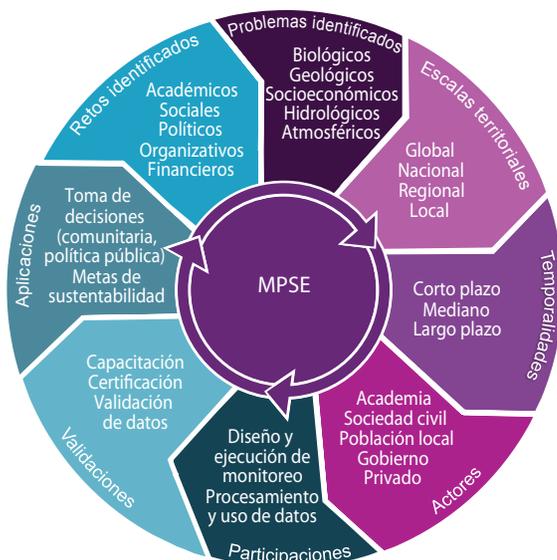
Es importante reconocer que en México existen múltiples experiencias de monitoreo participativo, centrados principalmente en la observación de: *a*) vida silvestre en áreas naturales protegidas (López-Gómez *et al.*, 2014; Pérez-Belmont *et al.*, 2019; Pineda-Vázquez *et al.*, 2019); *b*) diversidad aviar (Ortega-Álvarez *et al.*, 2012; Alcántara-Salinas *et al.*, 2015); *c*) calidad de agua (Burgos *et al.*, 2013; Flores-Díaz *et al.*, 2013; Perevochtchikova *et al.*, 2016; Perevochtchikova y Sandoval, 2020), y *d*) cuestiones forestales (Perevochtchikova, 2016; González, 2018; Rojo, 2018).

También se han publicado revisiones bibliográficas al respecto, como el capítulo de Pritchard (2013) en Porter-Bolland *et al.* (2013) sobre la situación del monitoreo participativo aplicado a biodiversidad, y el trabajo de Koleff *et al.* (2016) sobre la consolidación de capacidades de conocimiento para la gestión. Se destaca la publicación reciente de Monzón *et al.* (2020), que analiza 36 experiencias de la participación social en la generación del conocimiento con base en el concepto de CC y aplicando al análisis la clasificación de los mismos niveles de colaboración de Shirk *et al.* (2021).

Por otro lado, en años recientes se han incorporado en estos esquemas aspectos socioeconómicos para la medición de los efectos de diferentes acciones o programas de conservación (Perevochtchikova, 2016); variables biológicas en el tema de ecoturismo (Ortega-Álvarez y Calderón-Parra, 2020), biofísicas para manejo costero (Silva *et al.*, 2019), de calidad de agua y en la percepción social del servicio público (Perevochtchikova y Sandoval, 2020). De esta forma, se observa que el monitoreo participativo ha transitado hacia la inclusión de las dimensiones ecológicas (en relación con funciones ecosistémicas) y sociales (acciones humanas) desde una visión socioecosistémica (Maass, 2018), aplicando herramientas transdisciplinarias (Merçon *et al.*, 2018), basadas en el diálogo de saberes (Boege, 2008; Toledo y Barrera, 2008; Luque *et al.*, 2016).

Con base en lo anterior, se propone un esquema conceptual multidimensional (esquema 1) de monitoreo participativo socioecosistémico (MPSE), que inicia desde

ESQUEMA 1. Esquema conceptual del monitoreo participativo socioecosistémico



Fuente: Elaboración propia con base en Austin (2004), Danielsen *et al.* (2005), Pollock y Whitelaw (2005), Lawrence (2006), Cohn (2008), Fernández *et al.* (2008), Danielsen *et al.* (2010), Conrad y Hillehey (2011), Dickinson *et al.* (2012), Shirk *et al.* (2012), Porter-Bolland (2013), Burgos *et al.* (2013), Flores-Díaz *et al.* (2013), Ortega-Argueta y Contreras-Hernández (2013), Balderas *et al.* (2014), Aceves-Bueno *et al.* (2015), Luque *et al.* (2016), Perevochtchikova (2016), Maass (2018), Brownson *et al.* (2019), Shinbrot *et al.* (2020), Monzón *et al.* (2020), Perevochtchikova y Sandoval (2020).

la identificación de un problema específico y los elementos de un socioecosistema, continúa con el diseño del esquema de monitoreo en determinadas escalas territoriales y temporales, identifica e incorpora diversos actores, procede con la etapa de monitoreo y la validación de la información obtenida, para finalmente proponer medidas de aplicación e identificar aprendizajes y retos. Con este modelo se pretende ofrecer un esquema integrador que puede aplicarse en diversos contextos socioecosistémicos del país.

La incorporación de la perspectiva socioecosistémica en el monitoreo participativo busca: *a)* representar procesos complejos que tienen lugar en la relación interdependiente entre la sociedad y la naturaleza, y que se reflejan en el monitoreo participativo; y, *b)* hacer visibles los vínculos que tiene el monitoreo participativo con otros aspectos del quehacer ambiental, cuya configuración resultante responde al contexto en el que se diseña y opera el esquema de forma cíclica. De este modo, el esquema presenta un arreglo particular en función de los rasgos de una experiencia de monitoreo participativo específica y con ello proyecta sus alcances.

Para comprender la utilidad del esquema conceptual propuesto, así como las maneras en que se ha configurado el monitoreo participativo en México se revisaron las experiencias reportadas en la literatura científica disponible, aun reconociendo el sesgo de que muchas de ellas no están publicadas en medios académicos convencionales. El propósito del presente trabajo es mostrar el estado de arte en el tema de MPSE indagando o considerando la inclusión del carácter socioecosistémico en las experiencias en México, tomando en cuenta las ocho dimensiones del esquema conceptual propuesto (esquema 1), con el fin de identificar aquellas que tienen más presencia en la implementación del monitoreo participativo, y proyectar su potencial para la toma de decisiones.

MÉTODO

Se utilizó el método de revisión sistemática de literatura (RSL) empleado para el análisis de estado de arte sobre diversos temas científicos (Perevochtchikova *et al.*, 2019); que, hasta la fecha, no se ha aplicado para el MPSE. Las principales características de la RSL son la exhaustividad, la transparencia, la objetividad y la reproducibilidad (SEI-CEE, 2017). Las fases de la RSL van desde la formulación de preguntas, el desarrollo de estrategias, el proceso de búsqueda y la selección de publicaciones, hasta la codificación y la extracción de datos, su evaluación crítica, la síntesis y, finalmente, la revisión y la comunicación de resultados (Higgings *et al.*, 2019a, 2019b). Para la determinación de patrones generales temporales,

espaciales y temáticos en los datos, la SLR se puede desarrollar de manera cuantitativa (metaanálisis) o cualitativa (síntesis interpretativa) (SEI-CEE, 2017).

Existen varios protocolos de la RSL: *a)* de expectativas metodológicas de las revisiones de intervención de Cochrane, Methodological Expectations of Cochrane Intervention Reviews (MECIR, por sus siglas en inglés) (Higgins *et al.*, 2019b; *b)* de elementos preferidos para las revisiones sistemáticas y los metaanálisis (PRISMA, por sus siglas en inglés) (Moher *et al.*, 2016; Booth *et al.*, 2016), y *c)* el marco de búsqueda, valoración, síntesis y análisis (SALSA, por sus siglas en inglés) (Grant y Booth, 2009; Codina, 2015). Sin embargo, todos los protocolos se basan en la misma secuencia lógica de análisis (Higgins *et al.*, 2019a) y el uso de bases de datos internacionales de publicaciones científicas, como Ebsco, Science Direct, Web of Knowledge, Google Scholar y Scopus (Pullin y Stewart, 2006; Booth *et al.*, 2016; Higgins *et al.*, 2019a).

En el presente estudio, la RSL se desarrolló de manera cualitativa (por la profundidad de revisión y pocos trabajos encontrados), siguiendo las cuatro etapas del marco SALSA, que se usó por ser muy claro en la exposición del procedimiento y la experiencia previa del equipo en su aplicación, lo que permitió garantizar la calidad del estudio y dar un seguimiento apropiado a todas las etapas, evitando posibles sesgos (cuadro 1). El análisis de la información se llevó a cabo con el uso de herramientas de Microsoft Excel (<https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/excel>), Sistemas de Información Geográfica (<https://www.qgis.org/es/site/>), de Nubes de Palabras (<http://www.nubedepalabras.es/>) y software R Studio v. 4.0 (www.r-project.org), como se explica a continuación.

Etapas de búsqueda

La búsqueda de publicaciones se llevó a cabo entre el 6 y el 18 de mayo de 2020, en dos bases de datos de publicaciones científicas arbitradas: *a)* Scopus, la base internacional, y *b)* scielo, la base de América Latina (AL), como lo sugieren Pullin y Stewart (2006), Booth *et al.* (2016), Higgins *et al.* (2019a) y Perevochtchikova *et al.* (2019). La búsqueda consideró la formulación de los conceptos que se refieren a MPSE (Anexo A), tales como: ciencia ciudadana (Monzón *et al.*, 2020), monitoreo participativo y monitoreo comunitario (Perevochtchikova *et al.*, 2016), biocultural (Luque *et al.*, 2016), socioecosistémico, monitoreo socioambiental y socioecológico (Perevochtchikova, 2016; González, 2018; Rojo, 2018), diálogo de saberes y conocimiento tradicional (Boege, 2008; Toledo y Barrera, 2008); en los idiomas de español, inglés y portugués, dominantes en AL (Perevochtchikova *et al.*, 2019).

En la primera etapa se desarrolló la sintaxis para la búsqueda de las publicaciones en el tema de MPSE en la región de AL¹ (considerando el contenido de títulos, resúmenes y palabras clave de los manuscritos) que se puede ver a continuación.

TITLE-ABS-KEY (“monitoreo participativo” OR “ciencia ciudadana” OR “monitoreo comunitario” OR “monitoreo comunitario participativo” OR “monitoreo biocultural” OR “índice biocultural” OR “monitoreo intercultural” OR “monitoreo socioecológico” OR “monitoreo socio-ecológico” OR “monitoreo socio ecosistémico” OR “monitoreo socioecosistémico” OR “monitoreo socio-ecosistémico” OR “monitoreo socio ambiental” OR “monitoreo socioambiental” OR “monitoreo socio-ambiental” OR “monitoreo diálogo de saberes” OR “participatory monitoring” OR “community-based” OR “citizen science” OR “participatory community monitoring” OR “community monitoring” OR “biocultural monitoring” OR “intercultural monitoring” OR “social ecological monitoring” OR “socioecological monitoring” OR “socio-ecological monitoring” OR “indigenous science” OR “indigenous monitoring” OR “monitoring traditional ecological knowledge” OR “monitoring TEK” OR “socioecosystem monitoring” OR “social ecosystem monitoring” OR “social environmental monitoring” OR “monitoring indigenous knowledge” OR “monitoreo participativo” OR “monitoramento comunitário” OR “monitoramento comunitário participativo” OR “ciência cidadã” OR “monitoramento biocultural” OR “monitoramento intercultural” OR “monitoramento sócio-ecológico” OR “monitoramento sócioecológico” OR “monitoramento sócio-ecosistémico” OR “monitoramento sócioecosistémico” OR “monitoramento sócio-ambiental” OR “monitoramento sócioambiental” OR “monitoramento diálogo de saberes” OR “monitoramento diálogo de saberes” OR “conhecimentos ecológicos tradicionais”) AND

TITLE-ABS-KEY (“Mexico” OR “México” OR “Argentina” OR “Belice” OR “Belize” OR “Bolivia” OR “Brazil” OR “Chile” OR “Colombia” OR “Costa Rica” OR “Cuba” OR “Ecuador” OR “El Salvador” OR “República Dominicana” OR “Republica Dominicana” OR “Dominican Republic” OR “Guatemala” OR “Guyana” OR “Haiti” OR “Haiti” OR “Honduras” OR “Nicaragua” OR “Panama” OR “Panamá” OR “Paraguay” OR “Peru” OR “Perú” OR “Puerto Rico” OR “Uruguay” OR “El Salvador” OR “Venezuela” OR “Latin America” OR “América Latina” OR “Sudamérica” OR “Central America” OR “América central”).

Posteriormente, para la búsqueda de publicaciones en el tema de MPSE se aplicaron varios filtros de restricción para la selección de publicaciones (en el mismo buscador de Scopus). El filtro 1 hizo referencia a la modalidad de textos, al seleccio-

¹ <http://tierra.free-people.net/paises/paises-america-latina-sur-espana.php> y Colburn (2002).

nar solo artículos científicos y solo dentro de cinco áreas temáticas de interés para el análisis (Ciencias Sociales, Ciencias Ambientales, de Agricultura y Biología, Multidisciplinarias, Ciencias de la Tierra). El resultado mostró 4 303 publicaciones. Al restringir la búsqueda a la delimitación geográfica de México, la muestra se redujo a 1 550 trabajos, y con el filtro por artículos y cinco áreas temáticas, dio el resultado de 546 publicaciones (véase el cuadro 1).

Más adelante, se aplicaron tres filtros adicionales de la revisión manual de publicaciones enfocada a la lectura de los resúmenes para discriminar con mayor precisión los casos que no fueran de MPSE (cuadro 1). Por ejemplo, no se incluyeron los trabajos de planeación territorial, manejo de recursos naturales, conservación comunitaria, manejo comunitario de ecosistemas y de gobernanza ambiental, que no tuvieran mención explícita al monitoreo, MP o MPSE. Por otro lado, se notó que los conceptos de “monitoreo comunitario” y en inglés de “Community based” fueron frecuentemente usados para referirse a comunidades bióticas sin vincularse con MPSE, por lo que fueron excluidos, al igual que los artículos con zonas de estudio en Nuevo México, Estados Unidos. La base final incorporó 24 artículos (Anexo B).

CUADRO 1. Etapas del protocolo SALSA aplicado para la búsqueda, valoración, síntesis y análisis de publicaciones científicas sobre MPSE en México

<i>Fases del protocolo SALSA (Search, Appraisal, Synthesis, Analysis)</i>		<i>Base Scopus</i>	<i>Base SCIELO</i>	<i>Total de publicaciones</i>
Búsqueda (Search)	Búsqueda inicial: MPSE + AL (Sintaxis en el Anexo A)	3 521	5 525	9 046
	Filtro 1: MPSE + AL + artículos científicos + 5 áreas temáticas (Ciencias Sociales, Ciencias Ambientales, de Agricultura y Biología, Multidisciplinarias, Ciencias de la Tierra)	2 901	1 402	4 303
	Filtro 2: MPSE + México	904	646	1 550
	Filtro 3: MPSE + México + artículos científicos + 5 áreas temáticas (Ciencias Sociales, Ciencias Ambientales, de Agricultura y Biología, Multidisciplinarias, Ciencias de la Tierra)	403	143	546
	Filtro 4: Revisión manual de textos de resúmenes de publicaciones por pares académicos enfocada al área geográfica de publicaciones con experiencias en México	166	51	217

CUADRO 1. Etapas del protocolo SALSA aplicado para la búsqueda, valoración, síntesis y análisis de publicaciones científicas sobre MPSE en México (continuación)

<i>Fases del protocolo SALSA (Search, Appraisal, Synthesis, Analysis)</i>	<i>Base Scopus</i>	<i>Base SciELO</i>	<i>Total de publicaciones</i>
Filtro 5: Revisión manual de textos de resúmenes de publicaciones por pares académicos enfocada a MPSE (sin considerar experiencias publicadas sin monitoreo de manera explícita) en México	45	7	52
Filtro 6: Revisión manual de textos completos por pares académicos enfocada a MPSE en México para la construcción de la base final	19	5	24 (Anexo B)
Valoración (Appraisal)	Determinación de variables, criterios y códigos para la clasificación de la base final de 24 publicaciones: 8 dimensiones de MPSE, 28 criterios, 123 códigos (cuadro 2)		
Síntesis (Synthesis)	Codificación de la base final de 24 publicaciones sobre MPSE en México		
Análisis (Analysis)	Determinación de tendencias espaciales, temporales y temáticas, con la construcción de nube semántica, mapas y diagramas aluviales para la base final de 24 publicaciones		

Fuente: Elaboración propia.

En todas las etapas de búsqueda y codificación posterior, se realizó un trabajo colaborativo, con múltiples revisiones manuales por pares académicos de los textos de resúmenes de publicaciones, con lecturas de los textos completos y plenarias de discusión analítica y metodológica por parte de los coautores. Esto con el fin de evitar posibles sesgos en la selección y el análisis de las publicaciones científicas sobre MPSE en México.

Eta de valoración

Se desarrollaron criterios de análisis de las publicaciones sobre MPSE en México, retomando la experiencia previa de trabajos de revisión (no todos de manera sistemática), como Porter-Bolland *et al.* (2013), Koleff *et al.* (2016), Perevochtchikova (2016), Perevochtchikova *et al.* (2019), Monzón *et al.* (2020). Las ocho dimen-

siones fueron determinadas en relación con el esquema 1 propuesto para el MPSE: problema identificado y contexto socioecosistémico, escala territorial, temporalidad de monitoreo, actores involucrados, participaciones en el proceso de monitoreo, validaciones de datos obtenidos, aplicaciones de resultados, retos identificados. Estas dimensiones se subdividieron en 28 criterios y 123 códigos (cuadro 2).

CUADRO 2. Dimensiones, criterios y códigos de análisis de las publicaciones sobre MPSE en México

<i>Dimensiones MPSE</i>	<i>Criterios</i>	<i>Códigos</i>
Problema identificado y contexto socioecosistémico	Identificación del problema (motivación) de monitoreo	Indicación directa del texto
	Socioecosistema	Forestal, Agroforestal, Agrícola, Hídrico, Costero, Marino, Urbano y Periurbano
	Servicios ecosistémicos monitoreados (temáticos)	Biodiversidad, hídricos, suelo, captura de carbono, calidad del aire, paisaje
	Servicios ecosistémicos monitoreados (funcionales)	Provisión, regulación, soporte, culturales
	Recursos naturales monitoreados	Bosque, vegetación, aire, reservas marinas, agua, suelo, arrecifes, aves, peces, mamíferos no felinos, felinos
Escala territorial	Escala geográfica	Local, regional, nacional, internacional
	Localidad	Indicación directa en el texto
	Tenencia de la tierra Población indígena	Social (ejidos y comunidades), pública, privada Sí, No
Temporalidad de monitoreo	Años de monitoreo	Indicación directa del texto
	Continuidad de monitoreo	Sí, no, no determinado
Actores involucrados	Actores involucrados	Ejidos y comunidades, asociaciones civiles y organizaciones de la sociedad civil, sociedad civil, academia, gobierno nacional, gobierno estatal, gobierno municipal
	Financiamiento	Indicación directa del texto
Participaciones en el proceso de monitoreo	De donde surge la iniciativa de monitoreo	Ejidos y comunidades, asociaciones civiles y organizaciones de la sociedad civil (OSC), sociedad civil, academia, OSC internacional, gobierno nacional, gobierno estatal, gobierno municipal
	Intervención inicial para monitoreo	Normativa y legal, económica, capacitación, intercambio de conocimiento, científica
	Estrategia de monitoreo	Participativa 100 por ciento, se consulta a actores, se informa a actores

CUADRO 2. Dimensiones, criterios y códigos de análisis de las publicaciones sobre MPSE en México (continuación)

<i>Dimensiones MPSE</i>	<i>Criterios</i>	<i>Códigos</i>
	Técnicas aplicadas (para captura de datos de monitoreo)	Observaciones visuales, mapeo participativo, senderos, mediciones en campo, seguimiento de protocolo
	Instrumentos utilizados para obtención del dato	Indicación directa del texto
Validaciones de datos obtenidos	Certificación de monitoreo	Nacional, internacional, no determinado
	Procesamiento de datos	Academia, ejidos y comunidades, sociedad civil, gobierno nacional, gobierno estatal, gobierno municipal, asociaciones civiles y organizaciones no gubernamentales
	Validación científica de datos	Sí, no, no determinado
	Instrumentos de validación	Indicación directa del texto
Aplicaciones de resultados	Acceso abierto a la información generada	Acceso total (sí), semiabierto (no proporciona toda la información), cerrado (no), no determinado
	Plataformas de visualización del trabajo de monitoreo	Páginas web, observatorio ciudadano, comités, artículos, colecciones públicas / museos, difusión impresa, no determinado
	Productos generados	Documentos comunitarios (como reportes y ordenamiento territorial), publicaciones, reportes técnicos, mapas (participativos, para uso comunitario, científicos), política pública (influencia en decisiones políticas), bases de datos (públicas, como naturalista), bases de datos (privadas), no determinado
	Impactos producidos	Ambientales, sociales, económicos, académicos, educación (capacitación), políticos, legales y normativos, no determinado
Retos identificados	Problemas enfrentados	Organización, financiamiento, seguimiento (fluctuación de personal), instrumentos o insumos, académicos, capacitación, seguridad, político, social, no determinado
	Retos planteados	Investigación científica, incidencia en política pública, cambios en la vida social, no determinado

Fuente: Elaboración propia con base en Moctezuma (2001), Molinier *et al.* (2016), Cárdenas-Torres *et al.* (2007), García-Frapolli y Toledo (2008), Rodríguez-Martínez (2008), Von Bertrab y Zambrano (2010), Ortega-Álvarez *et al.* (2012), Botello *et al.* (2013), Burgos *et al.* (2013), Ortega-Argueta y Contreras-Hernández (2013), Balderas *et al.* (2014), Austin (2014), Botello *et al.* (2014), Aceves-Bueno *et al.* (2015), Espinosa-Lucas *et al.* (2015), Fariás *et al.* (2015), Perevochtchikova *et al.* (2016), Charre-Medellín *et al.* (2018), Maass (2018), Flores-Díaz *et al.* (2018), Hernández-Romero *et al.* (2018), Ortega-Álvarez *et al.* (2018), Jiménez Esquivel *et al.* (2018), Rowles *et al.* (2018), Fulton *et al.* (2019), Ladrón de Guevara-Porras *et al.* (2019) y Pérez-Belmont *et al.* (2019).

Etapas de síntesis

Esta fase consistió en la codificación de la base final en formato Excel, con 24 publicaciones científicas (Anexo B) sobre MPSE en México, considerando las variables de análisis, relacionadas con las dimensiones y categorías establecidas en el cuadro 2. Para probar el código, construir la base de datos y establecer la estrategia del análisis cualitativo, los resultados de codificación se revisaron por el equipo de colaboradores en varias sesiones plenarias, tal como lo sugieren Higgins *et al.* (2019a).

Etapas de análisis

Esta etapa incluyó la determinación cualitativa (descriptiva, narrativa e interpretativa) de las principales tendencias temporales, espaciales y temáticas (multidimensionales) de las publicaciones sobre MPSE en AL y México, con base en Estrella y Gaventa (1998), Moher *et al.* (2016), Booth *et al.* (2016), Perevochtchikova *et al.* (2019), Monzón *et al.* (2020).

- Análisis I (tendencias generales de publicaciones en AL): se describieron las tendencias generales de las publicaciones sobre MPSE para AL, con base en el cuadro 1 (4 303 artículos). Los datos generales incluyeron análisis de frecuencias de publicaciones en línea de tiempo, conceptos utilizados, idioma de las publicaciones, países e instituciones de afiliación de los autores, revistas y fuentes de financiamiento de estudios. Se utilizó Excel (<https://www.microsoft.com/es-mx/microsoft-365/excel>) para la presentación gráfica de tendencia temporal y el Sistema de Información Geográfica (<https://www.qgis.org/es/site/>) para representar la tendencia espacial de los artículos.
- Análisis II (tendencias temporal y espacial de publicaciones en México): se determinaron tendencias temporales y espaciales de 24 publicaciones sobre MPSE para México (Anexo B), con base en códigos preestablecidos (cuadro 2). Esto incluyó la construcción de una línea de tiempo y mapa de la distribución espacial de las publicaciones y sitios de estudio (con frecuencias de las publicaciones); la presentación de la nube semántica; y la información general de las publicaciones, como revistas, instituciones, autores y fuentes de financiamiento de artículos. Para la construcción de la nube semántica, los elementos desde títulos, palabras clave y resúmenes de publicaciones se organizaron en un archivo de texto en idioma español, con verbos en presente, palabras en singular, con escritura en minúsculas (excepto los nombres propios), sin acento, números por escrito (excepto fechas), tal como sugiere Hernández (2015).

El análisis se realizó en el software libre de Nubes de Palabras (<http://www.nubedepalabras.es/>).

- Análisis III (análisis multidimensional de MPSE en México): consistió en la descripción temática de los 24 artículos, con base en ocho dimensiones de MPSE, criterios y códigos preestablecidos en el cuadro 2; con la generación posterior de diagramas aluviales para la interpretación sistémica de los criterios analizados. Estos diagramas se realizaron con el software R Studio v. 4.0 (www.r-project.org) y el análisis se desarrolló de manera descriptiva, interpretando la información de criterios de manera integrada.

RESULTADOS

Análisis I: tendencias generales de publicaciones en AL

De la revisión de publicaciones en el tema de MPSE en AL se nota que la aplicación de los conceptos vinculantes empieza desde 1974. La tendencia general muestra un crecimiento sustancial de publicaciones en el tema a partir del año 2000. La distribución espacial de publicaciones en América Latina se presenta en el mapa 1.

La mayor cantidad de publicaciones en AL está en inglés (94%), lo que se explica por las características de la base de datos Scopus, seguido por el español en la base Scielo. Entre los países de la adscripción institucional de los coautores con mayor producción en el tema se encuentran Estados Unidos (38%), Reino Unido (8.34%) y Canadá (6.8%); México ocupa el lugar 23.

Las principales instituciones por la afiliación de los coautores de publicaciones son: Universidad Nacional Autónoma de México (20.3%), Universidade de São Paulo-USP (11.2%), University of Florida (8.24%), The University of New Mexico (7.7%) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (6.5%).

Entre las revistas donde se han publicado los trabajos resaltan: *Plos One* (16%), *Social Science and Medicine* (12%), *Progress in Community Health and Partnerships Research Education and Action* (9%), *Journal of Sustainable Forestry* (7%) y *Ecology and Society* (6%).

Las principales fuentes de financiamiento mencionadas en las publicaciones son: National Science Foundation (17.2%), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (16.3%), National Institutes of Health (10.3%), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (9%) y Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (7.3%).

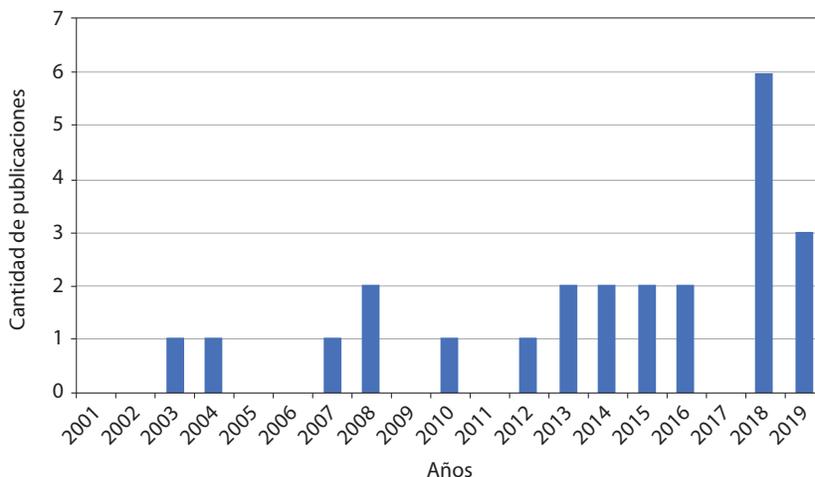
Lo anterior indica la dominancia de instituciones de Estados Unidos para el estudio y el financiamiento de estudios sobre MPSE en América Latina.

MAPA 1. Distribución espacial de las publicaciones sobre MPSE en AL durante 1970-2020



Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA 1. Línea temporal de las publicaciones sobre MPSE en México



Fuente: Elaboración propia.

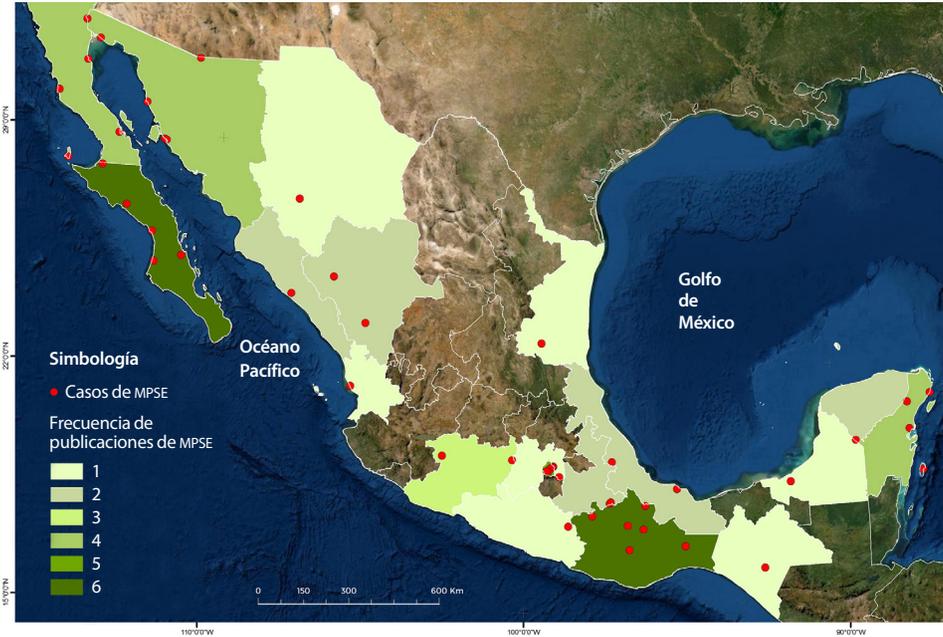
Análisis II: tendencias temporal y espacial de publicaciones en México

Para México, de 24 artículos revisados (Anexo B) y codificados, según las dimensiones y criterios establecidos en el cuadro 2, se puede ver el inicio de publicaciones sobre MPSE desde el año 2003 con un crecimiento sustancial en 2018, pero disminuyendo en 2019 (gráfica 1).

La distribución espacial de publicaciones y la distribución de casos de estudio se presentan en el mapa 2. Los estados con mayor número de casos de estudio son Baja California Sur y Oaxaca, con 12.5 por ciento del total cada uno, seguidos por la Ciudad de México (10.40%) y los estados de Quintana Roo y Sonora (8.33%).

La nube semántica (figura 1) muestra la frecuencia de palabras que componen títulos, resúmenes y palabras clave de publicaciones seleccionadas, reflejada a través de su tamaño y centralidad de ubicación. Las diez palabras más frecuentes resultaron: “monitoreo” (6.47%), “comunidad” (5.6%), “México” (5.5%), “agua” (5.3%), “área” (3.7%), “participativo” (3.3%), “calidad” (3.1%), “especie” (3.1%), “investigación” (2.7%) y “local” (2.4%), lo que representa el núcleo de palabras de búsqueda, pero también indica, en el contexto de la investigación científica, un mayor enfoque de los estudios sobre MPSE a escala local, con dominancia de temas de agua y algunas especies biológicas.

MAPA 2. Distribución espacial de las publicaciones y casos de estudio sobre MPSE en México



Fuente: Elaboración propia.

De los 24 artículos analizados, los idiomas de publicación fueron inglés (76%) y español (24%). Las revistas con mayor cantidad de trabajos resultaron: *Revista Mexicana de Biodiversidad* (16.7%), *Therya* (8%), entre 18 fuentes más con un porcentaje de 4.5 por ciento cada una, incluyendo revistas internacionales, como *Ecological Restoration*, *Journal of Environmental Management*, *Environment and Urbanization*, *Sustainability*, *Environmental Monitoring and Assessment*, *Forests*; y, en español, *Relaciones y Argumentos* (estas dos son de ciencias sociales, lo que denota el carácter interdisciplinario de MPSE) y *Tecnología y Ciencias del Agua*.

Las instituciones de afiliación de los coautores fueron: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (19.7%), Conservación Biológica y Desarrollo Social, A.C. (13.9%), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (10.7%), University of Texas at Austin (5.7%),

FIGURA 1. Nube semántica de las publicaciones sobre MPSE en México



Fuente: Elaboración propia.

Restauración Ecológica y Desarrollo A.C. (4.9%), entre otras 34 instituciones en menor porcentaje. Con clara dominancia de autores mexicanos (85%) y de Estados Unidos (12.5%).

Entre las fuentes de financiamiento se encontraron: *a*) privada, incluyendo fundaciones internacionales (43.6%) e instituciones bancarias (5.1%); *b*) pública, como gobierno federal mexicano (20.5%), gobierno extranjero (12.8%) y universidades (7.7%). Las instituciones de financiamiento más mencionadas fueron: UNAM, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), United States Environmental Protection Agency (EPA), United States Agency for International Development (USAID), Fundación Gonzalo Río Arronte (FGRA), Alianza WWF, Naturalista de la Fundación Carlos Slim y Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C.

Análisis III: análisis multidimensional de MPSE en México

Las tendencias temáticas se describieron y estructuraron en relación con ocho dimensiones del esquema de MPSE.

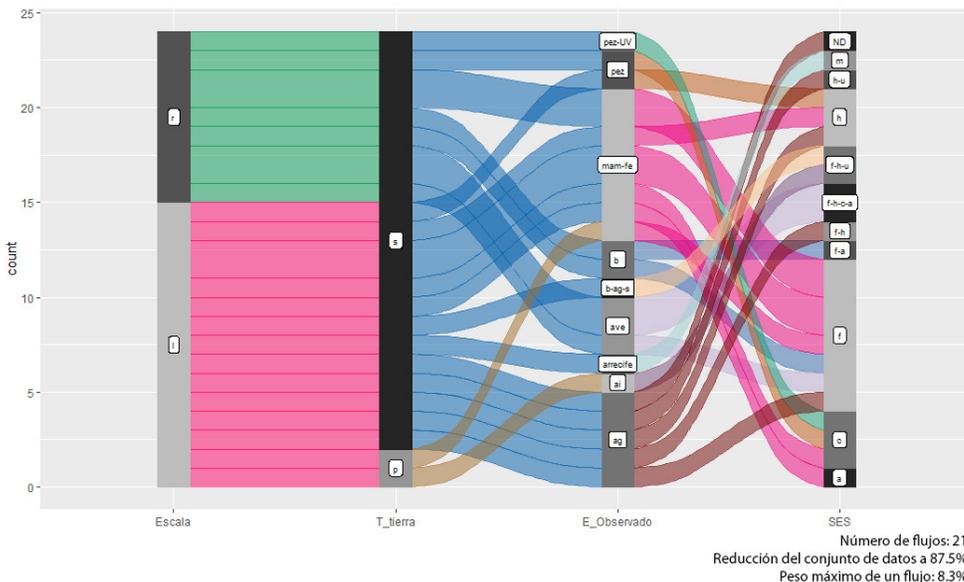
- Problema identificado y contexto socioecosistémico. Los socioecosistemas priorizados en las publicaciones fueron: forestales (39.4%), hídricos (24.2%), costeros, agroforestales (12.1%), seguidos por sistemas urbanos y/o periurbanos (9%), y marinos (3.0%). Entre los recursos o elementos naturales monitoreados se observó el predominio de recursos hídricos y mamíferos no felinos

- (22.2%), seguidos por forestales o de vegetación, mamíferos felinos y peces (11.1%), y finalmente, por aves (7.4%), arrecifes y reservas marinas (3.7%). Los servicios ecosistémicos temáticos más observados fueron de biodiversidad (66.7%), hídricos (20.8%), con captura de carbono y de calidad de aire solo de 4.2 por ciento. Los servicios ecosistémicos funcionales fueron los de regulación (59.3%), provisión (33.3%), con una inclusión marginal de servicios de soporte (7.4%) y ausencia de estudios e investigación sobre servicios culturales.
- Escala territorial. Sobre la escala geográfica de casos de estudio se observó que no existe ninguno a escala nacional, los proyectos preponderantes son los locales (66.7%) y los regionales (33.3%). Domina la propiedad social (ejidos y comunidades, 91.7%), y hay poca representación de la propiedad pública (8.3%). Las comunidades indígenas abarcan solo en 29.2 por ciento de los trabajos, y no hay casos en territorios de propiedad privada.
 - Temporalidad de monitoreo. La duración de los proyectos de monitoreo se establece en su mayoría a tres años (20.8%), con muy pocas experiencias a largo plazo (4.2%). De los casos analizados, solo 37.5 por ciento continúa con el monitoreo sin apoyo de los académicos.
 - Actores involucrados. La participación de los actores es diversa, pero predominan los académicos (36.8%), organizaciones de la sociedad civil (osc) (33.3%), seguidos por actores del sector público federal (5.5%), estatal (3.5%) y municipal (1.8%).
 - Participaciones en el proceso de monitoreo. Las iniciativas de monitoreo surgen principalmente de la academia (40.5%), por comunidades y ejidos (13.6%), y marginalmente por otros actores. Entre las motivaciones para el MPSE, las menciones más frecuentes son sobre conservación (36.4%), calidad del agua (22.7%), nuevos registros de especies biológicas e incremento de conocimiento de la población (13.6%). Las intervenciones iniciales fueron identificadas como: científicas (42.9%), de capacitación (32.1%), cambios normativos y legales (14.3%) e intercambio de conocimiento (10.7%). El grado de involucramiento de los actores no académicos muestra que son consultados y capacitados en 44 por ciento de los casos e informados en 12 por ciento. Sobre las técnicas empleadas para el monitoreo se detectaron: mediciones en campo y observación directa por actores involucrados (31.4%), seguidos por mapeo participativo (22.9%) y senderos (2.9%). En 23 por ciento de los casos se identificó el seguimiento de protocolos. Entre los equipos técnicos identificados están: cámaras trampa y kits para calidad de agua (15.4%), geoposicionadores (GPS), Smartphone, Logbooks, sonar de barrido lateral, estimador Jolly-Seber y binoculares (con 3.9% cada uno).

- Validaciones de datos obtenidos. En 76.2 por ciento de los casos no se logró identificar si los monitoreos fueron certificados, mientras que en 23.8 por ciento tienen certificaciones internacionales. Sobre las capacitaciones destacan: uso de bitácoras, cuestionarios, guías de identificación (3.9% cada uno). Los datos recolectados fueron procesados en su mayoría por la academia (70%), seguida por comunidades o ejidos (16.7%) y mínimamente por la sociedad civil y el gobierno federal (6.7% cada uno). La validación de la información para 54.2 por ciento de los casos no pudo ser determinada; en otros casos fue por comparación de datos en laboratorio, análisis estadísticos (8.3%), foto identificación y métodos de percepción remota (4.2%).
- Aplicaciones de los resultados. Sobre los impactos producidos se observan: académicos (24.4%), sociales y educativos (20% cada uno), ambientales (16.7%), políticos, legales o normativos (10%), y económicos (8.9%). Entre los productos generados se resaltan: publicaciones científicas (27.4%), reportes técnicos (17.8%), documentos comunitarios, algún tipo de reportes u ordenamientos territoriales (11%), bases de datos públicas (por ejemplo, Naturalista) (10%), mapas participativos para uso comunitario o científico (8.8%), cambios políticos, legales y normativos (6.9%). La forma de divulgar la información fue a través de páginas web (31.2%), colecciones cerradas (18.8%), artículos (9.4%), difusión impresa (3.1%).
- Retos identificados. Los problemas que los trabajos mencionaron fueron: organización interna de comunidades y de instituciones externas (20%), problemas políticos (20%), financiamiento (17.4%), instrumentos o insumos (11%) y, en menor porcentaje, capacitación (6.5%), fluctuación de monitores (4.4%) y seguridad (2.2%). Los retos se vinculan con el desarrollo de la investigación científica, tienen incidencia en la política pública y cambios en la vida social.
- La información presentada se puede visualizar de manera integrada mediante los diagramas aluviales, cruzando los códigos de análisis para artículos revisados (gráficas 2, 3 y 4).

Como se observa, predominan las experiencias que atienden la escala local, en territorios de propiedad social y pocas en públicas. Los recursos naturales monitoreados responden a intereses muy variados, siendo de mayor frecuencia las especies biológicas, como los mamíferos y las aves, o elementos del ambiente, como el agua. Los casos de estudios se realizan principalmente en socioecosistemas forestales y, en ocasiones, en hídricos, costeros, urbanos o agroforestales.

GRÁFICA 2. Las características de las experiencias analizadas en las publicaciones sobre MPSE en México

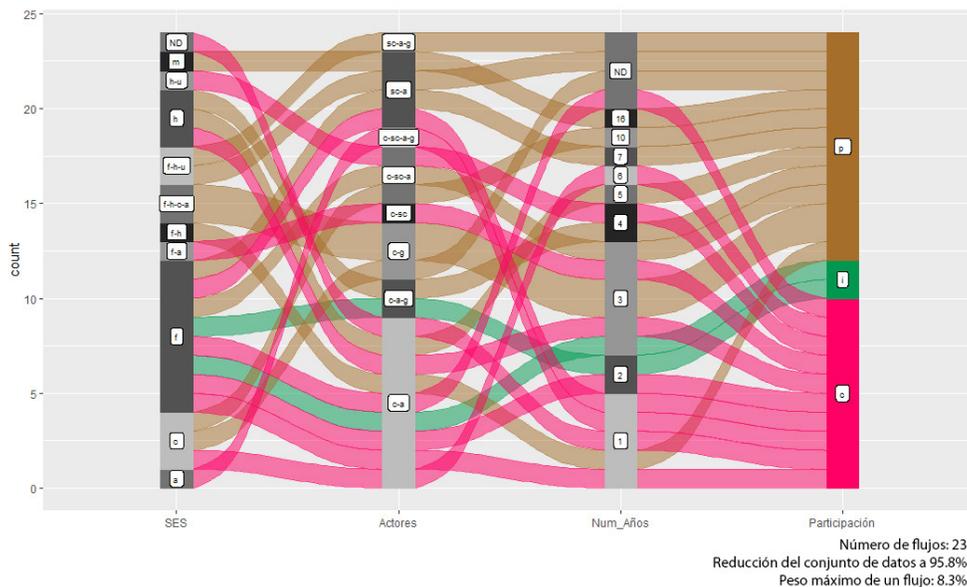


Fuente: Elaboración propia. Nota: La escala (l=local, r=regional); la tenencia de la tierra T_tierra (p=pública, s=social); el recurso natural monitoreado E_Observado (ag=agua, ai=aire, arrecife, aves, b=bosque, s=suelo, mam=mamíferos, fe=felinos, peces, y rayos UV); y el socioecosistema SES (a=agroforestal, c=costero, f=forestal, h=hídrico, u=urbano, m=marino).

Es común que las categorías no sean excluyentes, sino que combinen los elementos monitoreados o los socioecosistemas en donde se realizan estas experiencias. Por esta razón, se ven categorías combinadas en la gráfica aluvial, que tratan de representar no solo la variedad de elementos que se atienden, sino las configuraciones particulares que alcanzan en función de los intereses de los participantes.

Las experiencias de monitoreo se realizan en contextos socioecosistémicos diferentes (con dominancia forestal), bajo una combinación diversa de la participación de actores (dominio de comunidad y academia). Las iniciativas de monitoreo se han implementado más a corto plazo, y el nivel de participación (o involucramiento) es variable de las comunidades locales: desde informativa (menor porcentaje), cuando la comunidad local es informada y participa de manera tangencial en un ejercicio de monitoreo dirigido por actores externos; consultiva,

GRÁFICA 3. Las características de las experiencias analizadas en las publicaciones sobre MPSE en México

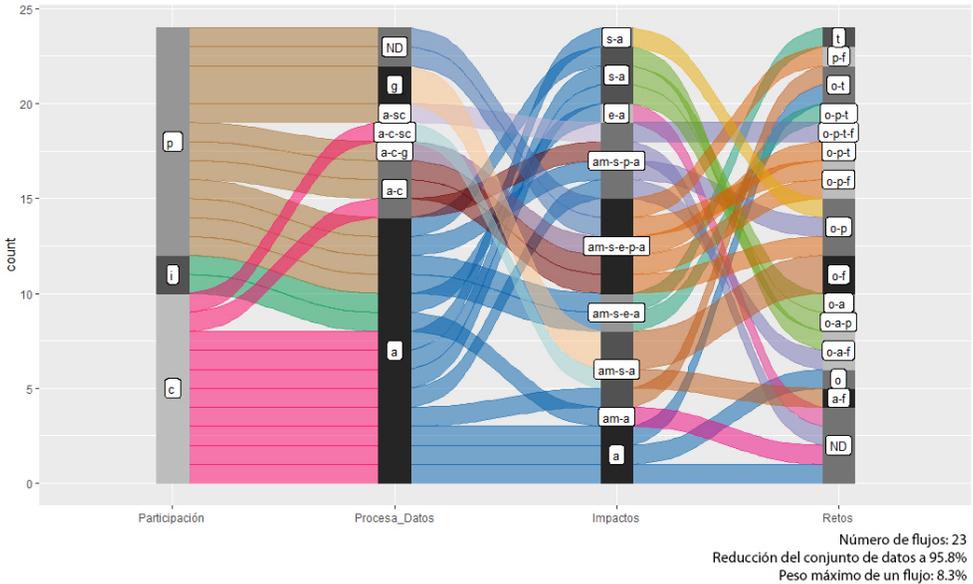


Fuente: Elaboración propia. *Nota:* El socioecosistema SES (a=agroforestal, c=costero, f=forestal, h=hídrico, u=urbano, m=marino); los actores involucrados (a=academia, c=comunidad local, g=gobierno estatal o federal, sc=sociedad civil); el número de años Num_Años (en años); y la participación de la población local en el monitoreo (c=consultativa, i=informativa, p=participativa).

cuando es consultada respecto a decisiones, e incluso participativa, con papel directivo del ejercicio (mayor porcentaje).

Lo participativo y consultivo de la población local se relaciona con el procesamiento de datos obtenidos del monitoreo principalmente por académicos, en alianza con las comunidades locales o con la sociedad civil, siendo pocas las participaciones gubernamentales. Todos los trabajos reconocen que el monitoreo ha tenido impactos académicos que pueden estar combinados con los de otro tipo, como los ambientales y sociales. Los impactos políticos han sido referidos en nueve casos de estudio (Anexo C). Como se observa, en seis de ellos se han construido ordenamientos comunitarios del territorio alimentados con los datos generados en el monitoreo. En otros casos, el monitoreo ha acompañado ejercicios de planeación territorial y gestión del espacio público en contextos periurbanos (caso de la Ciudad de México) y la zona transfronteriza con Estados Unidos (caso Nogales).

GRÁFICA 4. Las características de las experiencias analizadas en las publicaciones sobre MPSE en México



Fuente: Elaboración propia. Nota: La participación de la comunidad local en monitoreo (c=consultiva, i=informativa, p=participativa); el procesamiento de datos por actores Procesa_Datos (a= academia, c= comunidad, g= gobierno, sc= sociedad civil); los impactos de monitoreo (am= ambientales, s= sociales, e= económicos, p= políticos, a= académicos / educativos); y los retos (o= organizativos, a= académicos, f= financieros, p= políticos, t= temporales).

DISCUSIÓN

La revisión sistemática de literatura científica realizada sobre el MPSE en México mostró un constante crecimiento de publicaciones desde el año 2000, lo que indica un interés en este tipo de iniciativas colaborativas y su registro a través de medios académicos. La misma tendencia se ha presentado a nivel internacional (Monzón *et al.*, 2020), al igual que para temas vinculantes, como servicios ecosistémicos (Perevochtchikova *et al.*, 2019) y socioecosistemas (Herrero-Jáuregui *et al.*, 2018; Gómez Sántiz *et al.*, 2021). El inglés es el idioma dominante en las publicaciones, seguido por el español, se relaciona con el carácter de bases de datos consultadas de Scopus y Scielo. En este sentido, las revistas de publicación, las instituciones de afiliación de los autores, al igual que el financiamiento para los estudios están representados, en su mayoría, desde México y Estados Unidos.

Las mismas dinámicas se han mencionado para temas socioecosistémicos, en cuanto a influencias analíticas y disponibilidad financiera para estudios de casos en América Latina desde el Norte Global (Balvanera *et al.*, 2020).

La escala más trabajada en MPSE fue local, seguida por la regional, dominando la tenencia de la tierra de propiedad social (ejidos y bienes comunales). Ha sido más aplicado para socioecosistemas forestales, hídricos y agroforestales; para servicios ecosistémicos temáticos de biodiversidad e hídricos, y, servicios funcionales de regulación y provisión, observando poca atención hacia los de soporte. No se identificó la dimensión cultural en MPSE, lo que respalda la crítica que realiza la perspectiva biocultural a la conservacionista (Boege, 2008).

Es decir, que el interés se centra en la conservación de la biodiversidad y recursos naturales por encima de la comprensión de la complejidad social y de las agendas políticas comunitarias, las cuales incluyen variables culturales en el aprovechamiento de sus territorios (Luque y Robles, 2006). Este es un paso crítico para la incorporación del enfoque socioecosistémico en las iniciativas y experiencias de monitoreo participativo, porque permitiría dar cuenta de las dimensiones socioculturales en las que tiene lugar el monitoreo y de qué maneras estos ejercicios fortalecen procesos locales hacia nuevos acuerdos (Luque *et al.*, 2012; 2016). En este sentido, el componente “socio” de socioecosistemas está muy poco representado en los estudios que fueron analizados en este trabajo.

La consideración de socioecosistemas forestales e hídricos, puede relacionarse con la orientación dominante de programas de política pública ambiental en México, como establecimiento de Áreas Naturales Protegidas y el programa de Pago por Servicios Ambientales (García-Frapolli y Toledo, 2008; Perevochtchikova, 2016). Por otro lado, la propiedad de la tierra social dominante en los estudios analizados muestra una clara relación con la protección de zonas forestales ubicadas en territorios comunitarios y ejidales, que ocupan 60 por ciento de bosques del país (Madrid *et al.*, 2009).

Respecto a la participación social se observó que el MPSE ha surgido y funcionado más con el impulso y el sustento desde la academia, seguido por las organizaciones de la sociedad civil, con poca intervención pública y marcada ausencia del sector privado, tal como lo confirman Monzón *et al.* (2020). Este punto se relaciona con la inversión inicial necesaria para realizar las capacitaciones y la compra del material (instrumentos y reactivos) para el monitoreo (Ortega-Argueta y Contreras-Hernández, 2013).

Se menciona en las publicaciones que las capacitaciones en su mayoría se desarrollaron por la academia, sin certificación y con el apoyo financiero de

proyectos de investigación científica (Burgos *et al.*, 2013; Flores-Díaz *et al.*, 2013). Las capacitaciones en este caso fueron para el aprendizaje de uso de herramientas de medición dentro de protocolos estandarizados y para llevar bitácoras o guías de campo (Geilfus, 2002), lo que en conjunto asegura la calidad del dato obtenido (Ortega-Argueta y Contreras-Hernández, 2013; Aceves-Bueno *et al.*, 2015). También el procesamiento de información se ha realizado predominantemente por la academia, sin validación en laboratorio en la mitad de los casos.

Los proyectos presentados en las 24 publicaciones analizadas han tenido temporalidad promedio de tres años, con seguimiento posterior en solo una tercera parte; lo que se vincula con la duración promedio de proyectos de investigación científica en México, financiados por universidades y el Conacyt. También se debe a diversos limitantes que enfrenta el MPSE (Lawrence, 2006; Flores-Díaz *et al.*, 2018), como falta de financiamiento para seguir, pérdida de interés de los actores, cambio de preferencias del gobierno, de autoridades comunitarias, entre otros (Perevochtchikova, 2016). Hay que considerar que el proceso de obtener, procesar y difundir la información, además, de proponer acciones, puede llevar entre uno y nueve años por la conciliación necesaria de intereses diversos (Danielsen *et al.*, 2010).

El tipo de involucramiento social ha mostrado la dominancia de monitoreo participativo y consultivo en la mitad de trabajos, con nivel mínimo del informativo, según las categorías de Shirk *et al.* (2012). Esto indica un cambio favorable en la colaboración multiactor; sin embargo, aún sin involucrarse la población local en las etapas del diseño, el procesamiento y el uso de los datos obtenidos. Como lo comentan Cárdenas-Torres *et al.* (2007), la participación directa, el apoyo y la cooperación de los actores locales constituye un factor clave en el MPSE y contribuye a la aceptación de responsabilidades, al empoderamiento y a la toma de decisiones de forma horizontal (Von Bertrab y Zambrano, 2010). Es un proceso de la construcción conjunta del conocimiento y de coaprendizaje, que requiere cambios sociales y culturales, estos incluyen también a la ciencia (Austin, 2004; Merçon *et al.*, 2018).

Los problemas que los estudios han enfrentado se refieren a las carencias de la organización comunitaria interna, cambios políticos, falta de financiamiento e insumos, y el problema de seguridad en varias zonas del país (por actividades delictivas). En este sentido, Barnes *et al.* (2013), García y Lescuyer (2008), Lawrence (2006) y Danielsen *et al.* (2010), comentan que el MPSE depende de factores múltiples y del compromiso de los actores involucrados. Lawrence (2006) afirma que es importante incidir en la capacitación de los monitores, la adquisición del

equipo y materiales, trabajar en la comunicación y la educación ambiental para promover la conciencia ambiental y la cohesión social. Esto fortalecerá las bases para el empoderamiento de la población local en cuestiones de planeación territorial, uso y aprovechamiento de recursos naturales (Ulloa *et al.*, 2021). Para el éxito y la efectividad de esquemas de MPSE son fundamentales la colaboración, la confianza y la gobernanza (Austin, 2004; Danielsen *et al.*, 2005, 2010).

La aplicación del MP en los estudios analizados ha generado principalmente impactos académicos, seguidos por sociales y ambientales, reflejado a través de productos como artículos, reportes, bases de datos y documentos comunitarios. Los retos identificados en este sentido se enmarcan en: *a)* la contextualización de la investigación como parte de los procesos comunitarios, lo que implica el desarrollo de estrategias sociopolíticas, tal como lo comentan Ortega-Álvarez *et al.* (2018); *b)* el conocimiento de las experiencias de MPSE, tanto a través de publicaciones científicas, como mediante otros recursos de empoderamiento social e incidencia en decisiones políticas, por ejemplo vía observatorios ciudadanos (Díaz y Natal, 2014); *c)* la incorporación de criterios bioculturales, como la autogestión del desarrollo, y en el caso de pueblos indígenas el respeto de derecho a la libre autodeterminación (ONU, 2007), lo cual puede ser apoyado por modalidades de investigación intercultural y del diálogo de saberes (Boege, 2008; Luque *et al.*, 2016; Benyei *et al.*, 2019); *d)* la construcción conjunta del conocimiento (Monzón *et al.*, 2020), basado en la inter- y transdisciplina, que requiere un cambio de la perspectiva científica tradicional (Ortega *et al.*, 2014; Merçon *et al.*, 2018).

Los retos para la toma de decisiones se relacionan con el potencial de la incidencia de MPSE en la política pública y la gestión local (comunitaria), a través de la implementación de programas de conservación y en la planeación territorial, pero, sobre todo, en propuestas que fortalezcan el bienestar comunitario (Danielsen *et al.*, 2005; Cohn, 2008; Koleff *et al.*, 2016; Perevochtchikova y Sandoval, 2020). Entre los trabajos analizados, en nueve casos de estudio (Anexo C) se identificó un impacto claro en el aporte para los ordenamientos comunitarios del territorio (seis trabajos) alimentados con los datos generados en el monitoreo, y en tres más para los ejercicios de planeación territorial y de gestión del espacio público en contextos periurbanos (Ciudad de México) y la zona transfronteriza con Estados Unidos (Nogales).

En otras dos terceras partes de los trabajos no se ha identificado un impacto explícito en la toma de decisiones, lo que puede indicar un reto y la necesidad de reconocer las ventanas de oportunidad para su incorporación institucional (Aceves-Bueno *et al.*, 2015). Por un lado, esto requiere el fortalecimiento de capital

social a través de prácticas de la construcción conjunta del conocimiento sobre socioecosistemas locales y el seguimiento conjunto del proceso de MPSE (Dickinson *et al.*, 2012; Flores-Díaz *et al.*, 2013), lo que contribuya al desarrollo de estrategias de planeación y gestión local (Koleff *et al.*, 2016; Rojo, 2018; Shinbrot *et al.*, 2020). En México, entre los instrumentos que puedan beneficiarse del MPSE están los ordenamientos territoriales comunitarios (ecológicos o forestales), que también son solicitados en programas federales de conservación ambiental (Montes, 2001; Maass, 2018) o iniciativas de ecoturismo locales (Luque *et al.*, 2012).

Por otro lado, para la política pública el MPSE podría servir para la determinación de problemas y soluciones (Austin, 2004), en el diseño y la implementación de programas de conservación masivos (Cohn, 2008), sobre todo en situaciones de falta de presupuesto gubernamental (Perevochtchikova y Sandoval, 2020), las de bienestar y salud humana (Evans y Guariguata, 2008), así como para la optimización del gasto público (Perevochtchikova y Sandoval, 2020) y la evaluación de los efectos de la aplicación de instrumentos de conservación (Perevochtchikova, 2016; Brownson *et al.*, 2019; Shinbrot *et al.*, 2020).

Lo anterior se aplica a México, ya que para tener un MPSE se requiere establecer vías claras de colaboración intersectorial desde el diseño hasta la ejecución de los instrumentos de política pública (Lawrence, 2006). También, asegurar normativamente el financiamiento y la durabilidad de los programas de conservación a través de mecanismos que generen medios de vida sustentables para la población local, vinculado al proceso de MPSE (Perevochtchikova y Sandoval, 2020). Esto se debe a la necesidad de crear condiciones de costo-beneficio favorables para el éxito de esquemas de MPSE (Aceves-Bueno *et al.*, 2015; Perevochtchikova, 2016). Por último, requiere el establecimiento de protocolos estandarizados para el MPSE, con un sistema de información abierta e indicadores socioecosistémicos claros para el seguimiento del MPSE y el aprovechamiento de la información generada (Ortega-Argueta y Contreras-Hernández, 2013).

CONCLUSIONES

A través de la revisión sistemática de la literatura científica sobre el MPSE en México, se determinaron las tendencias generales temporales, espaciales de las publicaciones y multidimensionales del proceso de monitoreo, a partir de un esquema conceptual propuesto. Se identificó un interés creciente en el tema en el país, con el establecimiento de esquemas colaborativos para la observación de diversos socioecosistemas. Es evidente que se requiere impulsar la investigación que sistematice las experiencias de monitoreo participativo vigentes y que no han alcanzado

su publicación en medios académicos. Esto para darse cuenta de la gran variedad de fórmulas que existen y, sobre todo, evaluar su efecto integrativo.

Para potenciar su aplicación en términos de la toma de decisiones y el desarrollo de acciones para la sustentabilidad, se observó que el MPSE debe abarcar en su planteamiento ocho dimensiones clave que van desde la identificación del problema específico (en relación con el bienestar social y ecológico) y de los elementos socioecosistémicos a observar, la escala territorial y el horizonte temporal, con la integración de múltiples actores (academia, sociedad, gobierno, sector privado), en todas las etapas de monitoreo (diseño, obtención de datos, procesamiento), con validación de la información y su posterior uso para el desarrollo de acciones concretas.

Por otro lado, los esquemas del MPSE por tener un carácter colaborativo y transdisciplinario, deben ser dirigidos a la construcción conjunta del conocimiento, reconociendo y aprovechando los saberes locales tradicionales, lo que en términos académicos también requeriría un cambio del paradigma actual de la labor científica. En el contexto de otras publicaciones sobre el tema, el presente trabajo propone y pone a prueba un esquema conceptual replicable para la toma de decisiones multinivel y multiescalar, mediante una metodología rigurosa de revisión sistemática de literatura científica, que permite identificar el panorama y las tendencias de publicaciones sobre MPSE en México. Esto marca el desafío de realizar una revisión de experiencias de MPSE no publicadas en revistas científicas, que pueden ampliar el panorama de las iniciativas surgidas desde lo social. 

REFERENCIAS

- Aceves-Bueno, E., A.S. Adeleye, D. Bradley, W.T. Brandt, P. Callery, M. Feraud, K.L. Garner, R. Gentry, Y. Huang, I. McCullough, I. Pearlman, S.A. Sutherland, W. Wilkinson, Y. Yang, T. Zink, S.E. Anderson y C. Tague (2015), "Citizen Science as an Approach for Overcoming Insufficient Monitoring and Inadequate Stakeholder Buy-in in Adaptive Management: Criteria and Evidence", *Ecosystems*, 18, pp. 493-506, DOI: 10.1007/s10021-015-9842-4.
- Alcántara-Salinas, G., E.S. Hunn y J.E. Rivera-Hernández (2015), "Avian Biodiversity in Two Zapotec Communities in Oaxaca: The Role of Community-Based Conservation in San Miguel Tiltepec and San Juan Mixtepec, Mexico", *Human Ecology*, 43(5), pp. 735-748, DOI: 10.1007/s10745-015-9777-6.
- Austin, D.E. (2004), "Partnerships, Not Projects! Improving the Environment through Collaborative Research and Action", *Human Organization*, 63(4), pp. 419-430, DOI: 10.17730/humo.63.4.v7x1t5mwqfl1xl3v.
- Balderas, A., A.L.A. Santos y V.J.M. Canto (2014), "Integrating CBM into Land-use Based

- Mitigation Actions Implemented by Local Communities”, *Forests*, 5(12), pp. 3295-3326, doi: 10.3390/f5123295.
- Balvanera, P., N. Pérez-Harguindeguy, M. Perevochtchikova, P. Littera, D.M. Cáceres y A. Langle-Flores (2020), “Ecosystem Services Research in Latin America 2.0: Expanding Collaboration across Countries, Disciplines, and Sectors”, *Ecosystem Services*, 42, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101086>.
- Barnes, A.P., L. Toma, J. Willock y C. Hall (2013), “Comparing a ‘Budge’ to a ‘Nudge’: Farmer Responses to Voluntary and Compulsory Compliance in a Water Quality Management Regime”, *Journal of Rural Studies*, 32, pp. 448-459, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2012.09.006>.
- Benyei, P.P.J., G. Arreola y G.V. Reyes (2019), “Storing and Sharing: A Review of Indigenous and Local Knowledge Conservation Initiatives”, *Ambio: A Journal of the Human Environment*, 49, pp. 218-230, doi: 10.1007/s13280-019-01153-6.
- Berkes, F. (2004), “Rethinking Community-based Conservation”, *Conservation Biology*, 18(3), pp. 621-630.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folke (2000), “Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management”, *Ecological Applications*, 10, pp. 1251-1262, doi: <https://doi.org/10.2307/2641280>.
- Boege, E. (2008), *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y la agrobiodiversidad de los territorios indígenas*, Ciudad de México, INAH/CDI.
- Bonney, R., C. Cooper y H. Ballard (2016), “The Theory and Practice of Citizen Science: Launching a New Journal”, *Citizen Science: Theory Practice*, 1(1), pp. 1-4.
- Booth, A., A. Sutton y D. Papaioannou (2016), *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*, Londres, Sage.
- Botello, F., E. Villaseñor, L. Guevara, A. Méndez, A. Cortés, J. Iglesias, M. Izúcar, M. Luna, A. Martínez y J.M. Salazar (2013), “Noteworthy Records of Southern Spotted Skunk (*Spilogale angustifrons*) and Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) at the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, Oaxaca, Mexico”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(2), pp. 713-717, doi: 10.7550/rmb.28873, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263654924_Registros_notables_del_zorrillo_manchado_Spilogale_angustifrons_y_del_jaguarundi_Puma_yagouaroundi_en_la_Reserva_de_la_Biosfera_de_Tehuacan-Cuicatlan_Oaxaca_Mexico [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
- Botello, F., J. Sánchez-Hernández, O. Hernández, D. Reyes-Chávez y V. Sánchez-Cordero (2014), “Noteworthy Records of Central American Tapir (*Tapirus bairdii*) in the Sierra Mixe, Oaxaca, Mexico”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(3), 995-999, doi: 10.7550/rmb.41024.

- Brownson, K., E. Guinessey, M. Carranza, M. Esquivel, H. Hesselbach, R.L. Madrid y L. Villa (2019), "Community-Based Payments for Ecosystem Services (CB-PES): Implications of Community Involvement for Program Outcomes", *Ecosystem Services*, 39, DOI: 10.1016/j.ecoser.2019.100974.
- Burgos, A., R. Páez, E. Carmona y H. Rivas (2013), "A Systems Approach to Modeling Community-Based Environmental Monitoring: A Case of Participatory Water Quality Monitoring in Rural Mexico", *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(12), pp. 10297-10316, DOI: 10.1007/s10661-013-3333-x.
- Buytaert, W., Z. Zulkafli, S. Grainger, L. Acosta, T.C. Alemie, J. Bastiaensen, B. de Bièvre, J. Bhusal, J. Clark, A. Dewulf, M. Foggin, D.M. Hannah, C. Hergarten, A. Isaeva, T. Karpouzoglou, B. Pandeya, D. Paudel, K. Sharma, T. Steenhuis, S. Tilahun, G. Van Hecken y M. Zhumanov (2014), "Citizen Science in Hydrology and Water Resources: Opportunities for Knowledge Generation, Ecosystem Service Management, and Sustainable Development", *Frontiers in Earth Science*, 2(26), DOI: 10.3389/feart.2014.00026.
- Cárdenas-Torres, N., R. Enríquez-Andrade y N. Rodríguez-Dowdell (2007), "Community-based Management through Ecotourism in Bahía de los Angeles, Mexico", *Fisheries Research*, 84(1), pp. 114-118, DOI: 10.1016/j.fishres.2006.11.019.
- Charre-Medellín, J.F., E. Barragán-López, R. Torres-Villa, M.D.S. Alvarado, T.C. Monterrubio-Rico y A. Gutiérrez-Barragán (2018), "Jaguar in the Tepalcatepec Basin in Central-western Michoacan, Mexico", *Therya*, 9(2), pp. 191-194, DOI: 10.12933/THERYA-18-573.
- Codina, L. (2015), *No lo llame análisis bibliográfico, llámelo revisión sistematizada. Y cómo llevarla a cabo con garantías: Systematized Reviews + SALSA Framework*, disponible en: <https://www.lluiscodina.com/revision-sistemica-salsa-framework/> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Cohn, J. (2008), "Citizen Science: Can Volunteers Do Real Research?", *BioScience*, 58(3), pp. 192-197.
- Colburn, F.D. (2002), *Latin America at the End or Politics*, Princeton, Princeton University Press.
- Conabio (Comisión Nacional de Biodiversidad), Conafor (Comisión Nacional Forestal) y Conamp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2016), *Desarrollo de capacidades para el monitoreo de bosques en México*, disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/291979/Desarrollo_de_capacidades_para_el_Monitoreo_de_bosques_en_M_xico.pdf [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Conrad, C.C. y T. Daoust (2008), "Community-based Monitoring Frameworks: Increasing the Effectiveness of Environmental Stewardship", *Environmental Management*, 41, pp. 356-358.

- Conrad, C.C. y K.G. Hilchey (2011), “A Review of Citizen Science and Community-based Environmental Monitoring: Issues and Opportunities”, *Environmental Monitoring Assessment*, 176, pp. 273-291.
- Danielsen, F., A. Jensen, P. Alviola, D. Balete, M. Mendoza, M. Tagtag, C. Custodio y M. Enghoff (2005), “Does Monitoring Matter? A Quantitative Assessment of Management Decisions from Locally-based Monitoring of Protected Áreas”, *Biodiversity and Conservation*, 14, pp. 2633-2652.
- Danielsen, F., N.D. Burgess, P.M. Jensen y K. Pirhofer-Walzl (2010), “Environmental Monitoring: The Scale and Speed of Implementation Varies According to the Degree of Peoples’ Involvement”, *Journal of Applied Ecology*, 47(6), pp. 1166-1168.
- Delgado, L.E. y V.H. Marín (eds.) (2019), *Social-ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, Cham, Springer, DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-28452-7>.
- Díaz, J.O. y A. Natal (coords.) (2014), *Observatorios ciudadanos: Nuevas formas de participación de la sociedad*, Ciudad de México, UAM/Gernika, DOI: 10.13140/RG.2.1.2390.9284.
- Dickinson, J.L., J. Shirk, D. Bonter, R. Bonney, R.L. Crain, J. Martin, T. Phillips y K. Purcell (2012), “The Current State of Citizen Science as a Tool for Ecological Research and Public Engagement”, *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), pp. 291-297.
- EPA (Environmental Protection Agency) (1997), *Volunteer Stream Monitoring: A Methods Manual*, Washington, D.C., disponible en: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P100MRC3.PDF?Dockey=P100MRC3.PDF> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Espinosa-Lucas, A., A. Méndez, O. Hernández, A. Flores-Cortés, I. Mariscal y F. Botello (2015), “Three New Records in the Zone of Influence of the Biosphere Reserve Tehuacan-Cuicatlan, Oaxaca”, *Therya*, 6(3), pp. 661-666, DOI: 10.12933/therya-15-322.
- Estrella, M. y J. Gaventa (1998), *¿Quién da cuenta de la realidad? Monitoreo y evaluación participativos: Revisión bibliográfica*, material de trabajo 70, Ciudad de México, Instituto de Estudios del Desarrollo, pp. 1-106.
- Evans, K. y M. Guariguata (2008), *Monitoreo participativo para el manejo forestal en el trópico: Una revisión de herramientas, conceptos y lecciones aprendidas*, Bogor, Cifor.
- Evans, K., R. Marchena, S. Flores y A. Pikitle (2016), *Guía práctica para el monitoreo participativo de gobernanza*, Bogor, Cifor, DOI: 10.17528/cifor/006288.
- Farías, V., O. Téllez, F. Botello, O. Hernández, J. Berruecos, S.J. Olivares y J.C. Hernández (2015), “First Records of 4 Felid Species in Southern Puebla, Mexico”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(4), pp. 1065-1071, DOI: 10.1016/j.rmb.2015.06.014.
- Fernández, J.M.E., H.L. Ballard y V.E. Sturtevant (2008), “Adaptive Management and Social Learning in Collaborative and Community-based Monitoring: A Study of Five

- Community-Based Forestry Organizations in the Western USA”, *Ecology and Society*, 13(2), pp. 1-22.
- Flores-Díaz, A.C., A.Q. Chacón, R.P. Bistrain, M.I. Ramírez y A. Larrazábal (2018), “Community-based Monitoring in Response to Local Concerns: Creating Usable Knowledge for Water Management in Rural Land”, *Water*, 10(5), DOI: 10.3390/w10050542.
- Flores-Díaz, A.C., M.G. Ramos-Escobedo, S.S. Ruiz-Córdova, R. Manson, E. Aranda y W.G. Deutsch (2013), *Monitoreo comunitario del agua: Retos y aprendizaje desde la perspectiva de Global Water Watch-Mexico*, Ciudad de México, gww.
- Fulton, S., A. Hernández, A. Suárez-Castillo, F. Fernández-Rivera Melo, M. Rojo, A. Sáenz-Arrollo, A. Hudson Weaver, R. Cudney-Bueno, F. Micheli, J. Torre (2019), “From Fishing Fish to Fishing Data: The Role of Artisanal Fishers in Conservation and Resource Management in Mexico”, en S. Salas, M.J. Barragan-Paladines y R. Chuenpagdee (eds.), *Viability and Sustainability of Small-Scale Fisheries in Latin America and The Caribbean*, Cham, Springer, e-book.
- García, C. y G. Lescuyer (2008), “Monitoring, Indicators and Community-based Forest Management in the Tropics: Pretexts or Red Herrings?”, *Biodiversity and Conservation*, 17(6), pp. 1303-1317.
- García-Frapolli, E. y V.M. Toledo (2008), “Evaluación de sistemas socioecológicos en áreas protegidas: Un instrumento desde la economía ecológica”, *Argumentos*, 21(56), pp. 103-116.
- Geilfus, F. (2002), *80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*, San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Gómez Sántiz, F., M. Perevochtchikova y D. Ezzine-de-Blas (2021), “Behind the Scenes: Scientific Networks Driving the Operationalization of the Social-ecological System Framework”, *Science of The Total Environment*, 787, 147473, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147473>.
- González, M.V. (2018), “Monitoreo ambiental comunitario en el contexto de la Ciudad de México: Estudio de caso en la cuenca del Río Magdalena”, tesis de maestría, Ciudad de México, UNAM.
- Grant, M.J. y A. Booth (2009), “A Typology of Reviews: An Analysis of 14 Review Types and Associated Methodologies”, *Health Information Library Journal*, 26(2), pp. 91-108, DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>.
- Hernández, F.C. (2015), “Nuevos recursos para la investigación cualitativa: Software gratuito y herramientas colaborativas”, *Opción*, 31(5), pp. 453-471, disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/310/31045570027.pdf> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Hernández-Romero, P.C., F.J. Botello López, N. Hernández García y J. Espinoza Rodríguez

- (2018), “New Altitudinal Record of Neotropical Otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) and Conflict with Fish Farmers in Mexico”, *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 35(4), pp. 193-197.
- Herrero-Jáuregui, C., C. Arnaiz-Schmitz, M.F. Reyes, M. Telesnicki, I. Agramonte, M.H. Easdale, M. Fe Schmitz, M. Aguiar, A. Gómez-Sal y C. Montes (2018), “What Do We Talk about When We Talk about Social-Ecological Systems?”, *Sustainability*, 10, pp. 1-14G.
- Higgins, J.P.T., J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M.J. Page y V.A. Welch (eds.) (2019a), *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.0 URL*, Londres, Cochrane, disponible en: <http://www.training.cochrane.org/handbook> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Higgins, J.P.T., T. Lasserson, J. Chandler, D. Tovey, J. Thomas, E. Flemmyng y R. Churchill (2019b), *Methodological Expectations of Cochrane Intervention Reviews*, Londres, Cochrane, disponible en: <https://community.cochrane.org/mecir-manual> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Hobson, K., R. Mayne y J.A. Hamilton (2014), *Step by Step Guide to Monitoring and Evaluation*, curso en línea: <https://transitionnetwork.org/wp-content/uploads/2016/09/Monitoring-and-evaluation-guide.pdf> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- IIRBAH-UC (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt y Universidad de Córdoba) (2017), *Propuesta de monitoreo comunitario a la restauración. Producto 7. Contrato núm. 16-075*, Bogotá, IIRBAH-UC.
- IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) (2019), *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, Bonn, UN-IPBES.
- Invernizzi, N. (2005), “Participación ciudadana en ciencia y tecnología: Algunas reflexiones sobre el papel de la universidad pública”, *Alteridades*, 15(29): 37-44
- Jiménez Esquivel, V., C. López-Sagástegui, I. Mascareñas Osorio y J.J. Cota Nieto (2018), “Comunidades costeras del noroeste mexicano haciendo ciencia”, *Relaciones: Estudios de Historia y Sociedad*, 39(153), pp. 129-165.
- Koleff, P., T. Urquiza-Haas, E. Urquiza-Haas y S. Ruiz-González (2016), “Retos para consolidar las capacidades de conocimiento para la gestión”, *Capital natural de México*, vol. IV “Capacidades humanas e institucionales”, Ciudad de México, Conabio, pp. 305-370.
- Kruger, L.E. y M.A. Shannon (2000), “Getting to Know Ourselves and Our Places through Participation in Civic Social Assessment”, *Society and Natural Resources*, 13(5), pp. 461-478.
- Kullenberg, C. y D. Kasperowki (2015), “What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis”, *PLOS ONE*, 11(1), e0147152, DOI: 10.1371/journal.pone.0147152.
- Ladrón de Guevara-Porras, P.L., M. Guzmán-Blas y J. Hernández-Nava (2019), “Data

- Update on the Distribution of the Manatee (*Trichechus manatus manatus*) in the Fluvio-lagoon Systems that Connect with the Términos Lagoon, Campeche, through Community Participation”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(2), DOI: 10.22201/ib.20078706e.2019.90.2433.
- Lakshminarayanan, S. (2007), “Using Citizens to Do Science Versus Citizens as Scientists”, *Ecology and Society*, 12(2), r2, disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss2/resp2/> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Lawrence, A. (2006), “No Personal Motive? Volunteers, Biodiversity and the False Dichotomies of Participation”, *Ethics, Place and Environment*, 9(3), pp. 279-298.
- Loh, J. y D. Harmon (2005), “A Global Index of Biocultural Diversity”, *Ecological Indicators*, 5(3), pp. 231-241, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2005.02.005>.
- López-Gómez, M.J., A. Aguilar-Perera y L. Perera-Chan (2014), “Mayan Diver-fishers as Citizen Scientists: Detection and Monitoring of the Invasive Red Lionfish in the Parque Nacional Arrecife Alacranes, Southern Gulf of Mexico”, *Biological Invasions*, 16, pp. 1351-1357, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-013-0582-0>.
- López Barreto, M. y M. Pinkus Rendon (2020), “Indicadores bioculturales en proyectos de gestión ambiental: El caso de la meliponicultura en Yucatán”, *Polis*, 19(57), pp. 71-99, DOI: <http://dx.doi.org/10.32735/s0718-6568/2021-n57-1564>.
- Luque, D. y A. Robles (2006), *Naturalezas, saberes y territorios comcaac (Seris): Diversidad cultural y sustentabilidad ambiental*, Ciudad de México, Semarnat-INE/CIAD.
- Luque, D., B. Camarena, P. Salido, M. Rivera, E. Gómez, M. Cabral y R. Lechuga (2012), “Who Owns Ecotourism? The Ecoturismo Seri Case”, *Global Tourism Cultural Heritage and Economic Encounters*, Lanham, Altamira Press, pp. 251- 271.
- Luque, D., A. Martínez-Yrizar, A. Búrquez, G. López Cruz y D.A. Murphy (2016), *Complejos bioculturales de Sonora: Pueblos y territorios indígenas*, Ciudad de México, CIAD.
- Maass, M. (2018), “Los sistemas socio-ecológicos desde el enfoque socioecosistémico”, en V.S. Ávila-Foucat y M. Perevochtchikova (coord.), *Sistemas socio-ecológicos: Marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México*, Ciudad de México, UNAM-IIE, pp. 19-66.
- Maass, M. y A. Camou (responsables) (2018-2020), Proyecto Observatorio Nacional para la Sustentabilidad SocioEcoSistémica (ONSSSES), Ciudad de México, Conacyt-Programa Problemas Nacionales (5526).
- Madrid, L., J.M. Núñez, Y. Rodríguez y G. Quiroz (2009), “La propiedad social forestal en México”, *Investigación Ambiental*, 1(2), pp. 179-196.
- Mancera-Valencia, F.J., R.A.A. Ávila y G.P.M. Amador (2018), “Educación y patrimonio biocultural: Construcción de una experiencia en la educación indígena de la sierra Tarahumara”, *IE, Revista de Investigación Educativa*, 9(16).
- McCarter, J., M.C. Gavin, S. Baereleo y M. Love (2014), “The Challenges of Maintaining

- Indigenous Ecological Knowledge”, *Ecology and Society*, 19(3), pp. 1-39, doi: <https://doi.org/10.5751/es-06741-190339>.
- Merçon, J., B. Ayala-Orozco y J.A. Rosell (2018), *Experiencias de colaboración transdisciplinaria para la sustentabilidad*, Ciudad de México, Coplt-arXives/Conacyt-Red Temática de Socioecosistemas y Sustentabilidad, disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/327043190> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Moctezuma, P. (2001), “Community-based Organization and Participatory Planning in South-East Mexico City”, *Environment and Urbanization*, 13(2), pp. 117-133, doi: 10.1177/095624780101300209.
- Moher, D., L. Shamseer, M. Clarke, D. Ghersi, A. Liberati, M. Petticrew, P. Shekelle, L.A. Stewart, D.G. Altman, A. Booth, A.W. Chan, S. Chang, T. Clifford, K. Dickersin, M. Egger, P.C. Gøtzsche, J.M. Grimshaw, T. Groves, M. Helfand, J. Higgins, T. Lasserson, J. Lau, K. Lohr, J. McGowan, C. Mulrow, M. Norton, M. Page, M. Sampson, H. Schünemann, I. Simer, W. Summerskill, J. Tetzlaff, T.A. Trikalinos, D. Tovey, L. Turner y E. Whitlock (2016), “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 Statement”, *Systematic Reviews*, doi: <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>.
- Molinier, M., C.A. López-Sánchez, T. Toivanen, I. Korpela, J.J. Corral-Rivas, R. Tergujeff y T. Häme (2016), “Relasphone-mobile and Participative in Situ Forest Biomass Measurements Supporting Satellite Image Mapping”, *Remote Sensing*, 8(10), doi: 10.3390/rs8100869, disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-4292/8/10/869> [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
- Montes, L.P.F. (2001), “El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe”, *Medio Ambiente y Desarrollo*, Santiago, CEPAL, disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5739/S01111024_es.pdf [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
- Monzón, A.C.M., R.A. Zamora y P.A.S. Vázquez (2020), “Integrating Public Participation in Knowledge Generation Processes: Evidence from Citizen Science Initiatives in Mexico”, *Environmental Science and Policy*, 114, pp. 230-241.
- Ortega-Álvarez, R., E.B. Benítez, I.M. Mena, L.V. Cano, L.B. Bautista, M. López-Hernández y R. Calderón-Parra (2018), “Enhancing our Knowledge on the Ornate Hawk-Eagle (*Spizaetus ornatus*) through Community-based Monitoring Records from Tropical Mexico”, *Revista Brasileira de Ornitologia*, 26(3), pp. 196-201.
- Ortega-Álvarez, R., L.A. Sánchez-González, V. Rodríguez-Contreras, V.M. Vargas-Canales, F. Puebla-Olivares y H. Berlanga (2012), “Birding for and with People: Integrating Local Participation in Avian Monitoring Programs”, *Sustainability*, 4, pp. 1984-1998, doi: 10.3390/su4091984.

- Ortega-Álvarez, R. y R. Calderón-Parra (2020), “Linking Biological Monitoring and Wildlife Ecotourism: A Call for Development of Comprehensive Community-based Projects in Search of Sustainability”, *Environment, Development and Sustainability*, DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00761-7>.
- Ortega-Argueta, A. y A. Contreras-Hernández (2013), “Propuesta de un esquema de seguimiento y evaluación para programas de recuperación de especies en riesgo”, *Gestión y Política Pública*, XXII(2), pp. 457-496.
- Ortega, U.T., M.E. Mastrangelo, D. Villarroel Torrez, A. Piaz, M. Vallejos, J.E. Saenz Ceja, F. Gallego, M. Franquesa Soler, L. Calzada Peña, N. Espinosa Mellado, J. Fiestas Flores, L.R. Gill Mairhofer, Z. González Espino, B.M. Luna Salguero, C.M. Martínez-Peralta, O. Ochoa, L. Pérez Volkow, J.E. Sala, I. Sánchez-Rose, M. Weeks, D. Ávila García, I. Bueno García-Reyes, A. Carmona, F. Castro Videla, C.S. Ferrer González, M.E. Frank Buss, G. López Carapia, M. Núñez Cruz, R. Taboada Hermoza, D. Benet, Y. Venegas, P. Balvanera, T.H. Mwampamba, E. Lazos Chavero, E. Noellemeier, M. Maass (2014), “Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: Reflexiones teóricas y su aplicación en contextos latinoamericanos”, *Investigación Ambiental*, 6(2), pp. 123-136.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas) (2007), *Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas*, Nueva York, ONU, , disponible en: https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/UNDRIPManualForNHRIs_SP.pdf [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
- Perevochtchikova, M. (2016), *Estudio de los efectos del programa de Pago por Servicios Ambientales: Experiencia en Ajusco, México*, Ciudad de México, El Colegio de México.
- Perevochtchikova, M., G. De la Mora-De la Mora, F.J.A. Hernández, W. Marín, A. Langle Flores, A. Ramos y N.I.A. Rojo (2019), “Systematic Review of Integrated Studies on Functional and Thematic Ecosystem Services in Latin America, 1992-2017”, *Ecosystem Services*, 36, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100900>.
- Perevochtchikova, M. y G.E. Sandoval-Romero (2020), “Monitoreo comunitario participativo del agua en la periferia suroeste de la Ciudad de México”, *Investigaciones Geográficas* 103, DOI: <https://doi.org/10.14350/ig.60063>.
- Perevochtchikova, M., H.N.O. Aponte, S.V. Zamudio y G.E. Sandoval-Romero (2016), “Monitoreo comunitario participativo de la calidad del agua: Caso Ajusco, México”, *Tecnología y Ciencias del Agua*, VII(6), pp. 5-22.
- Pérez-Belmont, P, J. Alvarado, N. Vázquez-Salvador, E. Rodríguez, E. Valiente y J. Díaz (2019), “Water Quality Monitoring in the Xochimilco Peri-urban Wetland: Experiences Engaging in Citizen Science”, *Freshwater Science*, 38(2), pp. 342-352, DOI: 10.1086/703395, disponible en: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/703395> [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].

- Pineda-Vázquez, M., A. Ortega-Argueta, M.A. Mesa-Jurado y G. Escalona-Segura (2019), "Evaluating the Sustainability of Conservation and Development Strategies: The Case of Management Units for Wildlife Conservation in Tabasco, Mexico", *Journal of Environmental Management*, 248, DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109260.
- Pollock, R.M. y G.S. Whitelaw (2005), "Community Based Monitoring in Support of Local Sustainability", *Local Environment*, 10, pp. 211-228.
- Porter-Bolland, L., I. Ruiz-Mallén, C., Camacho-Benavides y S.R. McCandless (2013), *Community Action for Conservation: Mexican Experiences*, Londres, Springer.
- Pritchard, D.J. (2013), "Community-based Biodiversity Monitoring in Mexico: Current Status, Challenges, and Future Strategies for Collaboration with Scientists", en L. Porter-Bolland, I. Ruiz-Mallén, C. Camacho-Benavides y S.R. McCandless (eds.), *Community Action for Conservation: Mexican Experiences*, Londres, Springer, pp. 135-157.
- Pullin, A.S. y G.B. Stewart (2006), "Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management", *Conservation Biology*, 20(6), pp. 1647-1656, DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00485.x>.
- Rodríguez-Martínez, R.E. (2008), "Community Involvement in Marine Protected Areas: The Case of Puerto Morelos Reef, México", *Journal of Environmental Management*, 88(4), pp. 1151-1160, DOI: 10.1016/j.jenvman.2007.06.008.
- Rojo Negrete, I.A. (2018), "Evaluación del Programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en la Comunidad de San Miguel y Santo Tomas Ajusco, 2004-2017", tesis doctoral, Ciudad de México, UNAM-FFL.
- Rowles, L.S., III, R. Alcalde, F. Bogolasky, S. Kum, F.A. Diaz-Arriaga, C. Ayres, A.M. Mikelonis, L.J. Toledo-Flores, M.G. Alonso-Gutiérrez, M.E. Pérez-Flores, D.F. Lawler, P.M. Ward, J.Y. Lopez-Cruz y N.B. Saleh (2018), "Perceived Versus Actual Water Quality: Community Studies in rural Oaxaca, Mexico", *Science of the Total Environment*, 622-623, pp. 626-634, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.309.
- Sarukhán, J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta, J. de la Maza, I. Pisanty, T. Urquiza Haas, S.P. Ruiz González y G. García Méndez (2017), *Capital natural de México. Síntesis: Evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales*, Ciudad de México, Conabio, disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14039.pdf> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Shinbrot, X.A., L. Muñoz-Villers, A. Mayer, M. López-Purata, K., Jones, S. López-Ramírez, C. Alcocer-Lezama, M. Ramos-Escobedo y R. Manson (2020), "Quiahua, the First Citizen Science Rainfall Monitoring Network in Mexico: Filling Critical Gaps

- in Rainfall Data for Evaluating a Payment for Hydrologic Services Program”, *Citizen Science: Theory and Practice*, 5(1), pp. 1-15, DOI: <https://doi.org/10.5334/cstp.316>.
- Shirk, J.L., H.L. Ballard, C.C. Wilderman, T. Phillips, A. Wiggins, R. Jordan, E. McCallie, M. Minarchek, B.V. Lewenstein, M.E. Krasny y R. Bonney (2012), “Public Participation in Scientific Research: A Framework for Deliberate Design”, *Ecology and Society*, 17(2), pp. 1-20, DOI: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04705-170229>.
- Silva, R., V. Chávez, T.J. Bouma, B.I. van Tussenbroek, K.K. Arkema, M.L. Martínez, H. Oumeraci, J.J. Heymans, A.F. Osorio, E. Mendoza, M. Mancuso, M. Asmus y P. Pereira (2019), “The Incorporation of Biophysical and Social Components in Coastal Management”, *Estuaries and Coasts*, 42, pp. 1695-1708, DOI: <https://doi.org/10.1007/s12237-019-00559-5>.
- Shrumm, H. y H. Jonas (ed.) (2012), *Protocolos comunitarios bioculturales: Kit de herramientas para facilitadores comunitarios*, Ciudad del Cabo, Natural Justice, disponible en: <https://naturaljustice.org/wp-content/uploads/2012/05/BCP-Toolkit-Espanol.pdf> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- SEI-CEE (Stockholm Environmental Institute y The Collaboration for Environmental Evidence) (2017), *The Systematic Review and Map Methodology Course*, Estocolmo, <https://systematicreviewmethods.github.io/dec.html> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Toledo, V.M. y B.N. Barrera (2008), *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Barcelona, Icaria Editorial.
- Turner, S.D. y E.H. Richter (2011), “Wet/Dry Mapping: Using Citizen Scientists to Monitor the Extent of Perennial Surface Flow in Dryland Regions”, *Environmental Management*, 47, pp. 497-505, DOI: 10.1007/s00267-010-9607-y.
- USAID-AIDER (United States Agency for International Development y Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral) (2015), *Manual de monitoreo participativo*, Nueva York, disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00KXKM.pdf [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Ulloa, A., J. Godfrid, G. Damonte, C. Quiroga y A. López (2021) “Monitoreos hídricos comunitarios: Conocimientos locales como defensa territorial y ambiental en Argentina, Perú y Colombia”, *Íconos: Revista de Ciencias Sociales*, XXV(69), pp. 77-97, DOI: <https://doi.org/10.17141/iconos.69.2021.4489>.
- Von Bertrab, A. y L. Zambrano (2010), “Participatory Monitoring and Evaluation of a Mexico City Wetland Restoration Effort”, *Ecological Restoration*, 28(3), pp. 343-353, DOI: 10.3368/er.28.3.343, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/250231705_Participatory_Monitoring_and_Evaluation_of_a_Mexico_City_Wetland_Restoration_Effort [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].

- Waldmuller, J. y L. Rodríguez Ávalos (2015), “La soberanía alimentaria más allá de la técnica: Una aproximación global hacia su monitoreo intercultural”, *Revista del Centro Andino de Estudios Internacionales*, 15, pp. 253-286, disponible en: <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/comentario/article/view/482> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].
- Woolley, J.P., L.M. McGowan, J.A.H. Teare, V. Coathup, R.J. Fishman, A.R.Jr. Settersten, S. Sterckx y T.E. Juengst (2016), “Citizen Science or Scientific Citizenship? Disentangling the Uses of Public Engagement Rhetoric in National Research Initiatives”, *CMC Medical Ethics*, 17, doi: <https://doi.org/10.1186%2Fs12910-016-0117-1> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].

ANEXO A
Términos utilizados y definición de conceptos para la construcción de la sintaxis de búsqueda de publicaciones sobre MPSE en México

<i>Concepto en español</i>	<i>Concepto en inglés</i>	<i>Concepto en portugués</i>	<i>Definiciones y referencias bibliográficas</i>
Ciencia ciudadana	Citizen science	Ciência cidadã	<p>1. "La observación participativa, la ciencia ciudadana, el trabajo colaborativo (<i>crowdsourcing</i>) y la información geográfica voluntaria (VGI, por sus siglas en inglés) son conceptos estrechamente relacionados, que hacen referencia a la participación del público en general en, por ejemplo, actividades científicas. Mediante la adquisición, el registro, la interpretación o el análisis de datos, los ciudadanos pueden aportar valiosos datos geospaciales en diversos ámbitos de aplicación relacionados con la investigación ecológica, la vigilancia del medio ambiente y la observación de la Tierra" (Molinier <i>et al.</i>, 2016).*</p> <p>2. "Los programas de ciencia ciudadana para la vigilancia ambiental generan beneficios para los científicos, ya que aumentan su capacidad de reunir información. El monitoreo científico ciudadano también beneficia a los ciudadanos involucrados porque adquieren un conocimiento y una comprensión más profundos de los beneficios de los ecosistemas y de las formas en que las actividades antropogénicas los afectan" (Pérez-Beilmont <i>et al.</i>, 2019).*</p> <p>3. "Ciertas formas de participación comenzaron a desarrollarse desde la década de 1970. Por ejemplo, a mediados de esa década se crearon los primeros <i>science shops</i> (talleres de ciencia) en universidades holandesas y alemanas para atender demandas de investigación de la sociedad civil. Estos talleres utilizan metodologías de investigación participativa (<i>community-based research</i>); en ellas los ciudadanos afectados por un problema se involucran de manera activa en la búsqueda de soluciones mediante la investigación" (Invernizzi, 2005).</p> <p>4. "El término 'ciencia ciudadana' se ha utilizado para proyectos en los que los voluntarios, que pueden no tener formación científica, recaban datos para proyectos de investigación o monitoreo dirigidos por científicos" (Turner y Richter, 2011).*</p> <p>5. "El monitoreo ambiental comunitario (CBM, por sus siglas en inglés) es una práctica social que hace una valiosa contribución a la gestión ambiental y a la construcción de sociedades activas para un futuro sostenible" (Burgos <i>et al.</i>, 2013).*</p> <p>6. "La confusión sobre los diferentes niveles de participación ciudadana puede ser especialmente importante cuando las iniciativas científicas nacionales utilizan la retórica y las prácticas de participación ciudadana para ayudar a reconstruir la confianza y el apoyo del público a proyectos que ya han tenido problemas políticos" (Woolley <i>et al.</i>, 2016).*</p>

ANEXO A
Términos utilizados y definición de conceptos para la construcción de la sintaxis de búsqueda de publicaciones sobre MPSE en México (continuación)

<i>Concepto en español</i>	<i>Concepto en inglés</i>	<i>Concepto en portugués</i>	<i>Definiciones y referencias bibliográficas</i>
Monitoreo participativo	Participatory monitoring	Monitoramento participativo	1. "El monitoreo comunitario participativo en inglés se denomina como community based monitoring, participatory monitoring y collaborative monitoring; y en español, monitoreo comunitario, monitoreo basado en la comunidad, monitoreo participativo y monitoreo comunitario participativo (www.wikiensuma.mx/contenido/Monitoreo_comunitario_participativo#cite_note-r04-3). En específico, la definición de MCP se refiere al proceso en el que colaboran diferentes sectores de una comunidad (ciudadanos interesados grupos comunitarios; instituciones de gobierno, industria y academia) para monitorear, dar seguimiento y responder a asuntos de interés público en materia ambiental" (Deutsch, Ruiz- Córdoba y Duncan, 2010a; en Perevochtchikova, 2016).
Monitoreo comunitario	Community-based	Monitoramento comunitário	
Monitoreo comunitario participativo	Participatory community monitoring	Monitoramento comunitário participativo	
	Community monitoring		2. "La promoción de proyectos de monitoreo basados en la comunidad podría ser útil para mejorar las capacidades de investigación y los esfuerzos de conservación de esta y otras especies en toda la región" (Ortega-Álvarez <i>et al.</i> , 2018).*
			3. "Como resultado, estos programas de monitoreo comunitario del agua (CBWM, por sus siglas en inglés) han contribuido a la toma de decisiones locales y regionales, mediante la coproducción de conocimientos y la combinación del rigor científico con la preocupación social" (Flores-Díaz <i>et al.</i> , 2018).*
	Participatory monitoring		4. "Dentro del espectro de colaboraciones entre la comunidad y la universidad, la investigación basada en la comunidad (iBC, por sus siglas en inglés) ha evolucionado a partir de las tradiciones de la investigación y acción participativa, de la educación popular y de la investigación 'empoderadora', y proporciona una excelente base para las colaboraciones en las que se pueden abordar los problemas medioambientales" (Austin, 2004).*
			5. "El monitoreo y la evaluación participativos proporcionan un conjunto de prácticas y herramientas que permiten integrar los intereses, necesidades y prioridades de los distintos grupos interesados en el diseño de las intervenciones de desarrollo sostenible —incluidas las relacionadas con la gestión ambiental— y en la medición y evaluación de los resultados de los proyectos" (Von Bertraby Zambrano, 2010).*

6. "Los enfoques de monitoreo participativo o de base local, agrupados aquí bajo el término de Monitoreo Basado en la Comunidad (CBM, por sus siglas en inglés), pueden describirse como procesos que involucran a la población local directamente en la recolección de datos y/o en la interpretación de datos para el monitoreo ambiental utilizando métodos relativamente simples" (Balderas *et al.*, 2014).*

Monitoreo biocultural	Biocultural monitoring	Monitoramento biocultural	1. "En Global Index of Biocultural Diversity, Loh y Harmon (2005) determinaron en una ecuación el concepto de diversidad biocultural, utilizando el número de idiomas, religiones y grupos étnicos presentes dentro de cada país como variables de diversidad cultural, así como el número de especies de pájaros y mamíferos, y el número de especies de plantas como medida de su diversidad biológica" (López Barreto y Pinkus-Rendon, 2020).
Índice biocultural	Intercultural monitoring	Monitoramento intercultural	2. "El patrimonio biocultural colectivo es el conocimiento, las innovaciones y las prácticas de los pueblos indígenas y las comunidades locales y móviles, mantenidas de manera colectiva e inextricablemente vinculadas a los recursos y territorios tradicionales, a las economías locales, a la diversidad genética, variedades, especies y ecosistemas, los valores culturales y espirituales y las leyes consuetudinarias formuladas dentro del contexto socio-ecológico de las comunidades" (Shrumm y Jonas, 2012: 13).
Monitoreo intercultural	Monitoring traditional ecological knowledge (TEK)	Conhecimentos ecológicos tradicionais	3. Los conocimientos locales e indígenas hacen referencia al saber y a las habilidades y filosofías que han sido desarrolladas por sociedades de larga historia de interacción con su medio ambiente. Para los pueblos rurales e indígenas, el conocimiento local establece la base para la toma de decisiones en aspectos fundamentales de la vida cotidiana. Este conocimiento forma parte integral de un sistema cultural que combina la lengua, los sistemas de clasificación, las prácticas de utilización de recursos, las interacciones sociales, los rituales y la espiritualidad. Estos sistemas únicos de conocimiento son elementos importantes de la diversidad cultural mundial y son la base de un desarrollo sostenible adaptado al modo de vida local. http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/priority-areas/links/related-information/what-is-local-and-indigenous-knowledge/
Monitoreo diálogo de saberes	Monitoring traditional environmental knowledge	Indigenous science	4. "El reconocimiento de los derechos de los pueblos indígenas afrodescendientes, y de los campesinos y campesinas, forma parte ineludible de una agenda amplia que busca trascender el cientifismo de las políticas agrarias para incorporar nociones interculturales negociadas que reconozcan tanto los aportes del conocimiento técnico como los conocimientos y realidades locales que dichas políticas intentan abordar" (Waldmuller y Rodríguez Ávalos, 2015: 263).
	Monitoring indigenous knowledge	Indigenous monitoring	5. "Sistema de conocimiento indígena y local (I.L.K. por sus siglas en inglés); Conjunto acumulativo de conocimientos, prácticas y creencias, que evolucionan mediante procesos adaptativos y se transmiten de generación en generación por vía cultural, acerca de la relación de los seres vivos

ANEXO A
Términos utilizados y definición de conceptos para la construcción de la sintaxis de búsqueda de publicaciones sobre MPSE en México (continuación)

Concepto en español	Concepto en inglés	Concepto en portugués	Definiciones y referencias bibliográficas
			(incluidos los humanos) entre sí y con su entorno. También se le conoce con otros términos como, por ejemplo, conocimiento indígena, local o tradicional, conocimiento ecológico/ambiental tradicional (TEK, por sus siglas en inglés), conocimiento de los agricultores o pescadores, etnociencia, ciencia indígena, ciencia popular” (Díaz <i>et al.</i> , 2015). *
			6. “El conocimiento ambiental/ecológico tradicional (TEK, por sus siglas en inglés) puede ser visto como una condición necesaria, aunque no suficiente, para la conservación local de las aves y sus hábitats. En resumen, las comunidades indígenas y de subsistencia locales de Oaxaca, México, y de todo el mundo, pueden resultar aliadas muy valiosas en nuestros esfuerzos por conservar la biodiversidad” (Alcántara-Salinas <i>et al.</i> , 2015). *
Monitoreo socioecológico	Social ecological monitoring	Monitoramento sócio-ecológico	1. “En este sentido, la evaluación y el monitoreo son una parte esencial en el manejo de las ANP, ya que representan instrumentos que permiten visualizar y medir los cambios y la resiliencia de los sistemas socioecológicos. Sin embargo, la complejidad inherente de estos sistemas nos obliga a evaluarlos y monitorearlos desde una perspectiva multicriterial, es decir, sin proveer un criterio único de valoración. Este enfoque permite que nos alejemos de reducir todos los valores a una escala exclusiva —por ejemplo, valorar actividades y procesos desde una perspectiva monetaria—, para de esta manera afrontar los problemas que emanan de valoraciones que suelen estar en conflicto” (García-Frapolli y Toledo, 2008).
Monitoreo socioecosistémico	Socioecological monitoring	Monitoramento sócio-ecológico	2. “El monitoreo biológico es una actividad esencial para mejorar nuestra comprensión de los patrones y procesos ecológicos, evaluar la biodiversidad, orientar las actividades de manejo y determinar las estrategias de conservación de la vida silvestre” (Ortega-Álvarez <i>et al.</i> , 2012). *
Monitoreo socio ambiental	Social ecosystem monitoring	Monitoramento sócio-ecossistêmico	3. “El MPSE es un ejercicio participativo para el monitoreo de los socioecosistemas, transfiriendo responsabilidades a todos los involucrados, para la planeación, recolección de información, análisis y toma de decisiones con relación a los recursos” (Maass y Camou, 2018-2020).

* Traducción de las autoras.

Anexo A (continuación)

- Alcántara-Salinas, G., E.S. Hunn y J.E. Rivera-Hernández (2015), “Avian Biodiversity in Two Zapotec Communities in Oaxaca: The Role of Community-Based Conservation in San Miguel Tiltepec and San Juan Mixtepec, Mexico”, *Human Ecology*, 43(5), pp. 735-748, DOI: 10.1007/s10745-015-9777-6.
- Austin, D.E. (2004), “Partnerships, Not Projects! Improving the Environment through Collaborative Research and Action”, *Human Organization*, 63(4), pp. 419-430, DOI: 10.17730/humo.63.4.v7x1t5mwqfl1xl3v.
- Balderas, A., A.L.A. Santos y V.J.M. Canto (2014), “Integrating CBM into Land-use Based Mitigation Actions Implemented by Local Communities”, *Forests*, 5(12), pp. 3295-3326, DOI: 10.3390/f5123295.
- Burgos, A., R. Páez, E. Carmona y H. Rivas (2013), “A Systems Approach to Modeling Community-Based Environmental Monitoring: A Case of Participatory Water Quality Monitoring in Rural Mexico”, *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(12), pp. 10297-10316, DOI: 10.1007/s10661-013-3333-x.
- Díaz, S., S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash... y D. Zlatanova (2015), “The IPBES Conceptual Framework — Connecting Nature and People”, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, pp. 1-16, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coust.2014.11.002>.
- Flores-Díaz, A.C., A.Q. Chacón, R.P. Bistrain, M.I. Ramírez y A. Larrazábal (2018), “Community-based Monitoring in Response to Local Concerns: Creating Usable Knowledge for Water Management in Rural Land”, *Water*, 10(5), DOI: 10.3390/w10050542.
- Maass, M. y A. Camou (responsables) (2018-2020), Proyecto Observatorio Nacional para la Sustentabilidad SocioEcoSistémica (ONSSSES), Conacyt-Programa Problemas Nacionales (5526).
- Molinier, M., C.A. López-Sánchez, T. Toivanen, I. Korpela, J.J. Corral-Rivas, R. Tergujeff y T. Häme (2016), “Relasphone-mobile and Participative in Situ Forest Biomass Measurements Supporting Satellite Image Mapping”, *Remote Sensing*, 8(10), DOI: 10.3390/rs8100869, disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-4292/8/10/869> [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
- Ortega-Álvarez, R., J.J. Zúñiga-Vega, V. Ruiz-Gutiérrez, E. Berrones Benítez, I. Medina Mena y F. Ramírez Felipe (2018), “Improving the Sustainability of Working Landscapes in Latin America: An Application of Community-based Monitoring Data on Bird Populations to Inform Management Guidelines”, *Forest Ecology and Management*, 409, pp. 56-66.
- Ortega-Álvarez, R., L.A. Sánchez-González, V. Rodríguez-Contreras, V.M. Vargas-Canales, F. Puebla-Olivares y H. Berlanga (2012), “Birding for and with People: Integrating

- Local Participation in Avian Monitoring Programs”, *Sustainability*, 4, pp. 1984-1998, doi: 10.3390/su4091984.
- Pérez-Belmont, P., J. Alvarado, N. Vázquez-Salvador, E. Rodríguez, E. Valiente y J. Díaz (2019), “Water Quality Monitoring in the Xochimilco Peri-urban Wetland: Experiences Engaging in Citizen Science”, *Freshwater Science*, 38(2), pp. 342-352, doi: 10.1086/703395, disponible en: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/703395> [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
- Turner, S.D. y E.H. Richter (2011), “Wet/Dry Mapping: Using Citizen Scientists to Monitor the Extent of Perennial Surface Flow in Dryland Regions”, *Environmental Management*, 47, pp. 497-505, doi: 10.1007/s00267-010-9607-y.
- Von Bertrab, A. y L. Zambrano (2010), “Participatory Monitoring and Evaluation of a Mexico City Wetland Restoration Effort”, *Ecological Restoration*, 28(3), pp. 343-353, doi: 10.3368/er.28.3.343.
- Woolley, J.P., L.M. McGowan, J.A.H. Teare, V. Coathup, R.J. Fishman, A.R.Jr. Settersten, S. Sterckx y T.E. Juengst (2016), “Citizen Science or Scientific Citizenship? Disentangling the Uses of Public Engagement Rhetoric in National Research Initiatives”, *CMC Medical Ethics*, 17, doi: <https://doi.org/10.1186%2Fs12910-016-0117-1> [fecha de consulta: 15 de junio de 2022].

ANEXO B

Lista de las publicaciones consideradas para la revisión sistemática de literatura sobre MPSE en México

1. Austin, D.E. (2004), "Partnerships, Not Projects! Improving the Environment Through Collaborative Research and Action", *Human Organization*, 63(4), pp. 419-430, DOI: 10.17730/humo.63.4.v7x1r5mwqf1xl3v.
2. Balderas, A., A.L.A. Santos y V.J.M. Canto (2014), "Integrating CBM into Land-use Based Mitigation Actions Implemented by Local Communities", *Forests*, 5(12), pp. 3295-3326, DOI: 10.3390/f5123295.
3. Botello, F., E. Villaseñor, L. Guevara, A. Méndez, A. Cortés, J. Iglesias, M. Izúcar, M. Luna, A. Martínez y J.M. Salazar (2013), "Noteworthy Records of Southern Spotted Skunk (*Spilogale angustifrons*) and Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) at the Tehuacan-Cuicatlan Biosphere Reserve, Oaxaca, Mexico", *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(2), pp. 713-717, DOI: 10.7550/rmb.28873, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/263654924_Registros_notables_del_zorrillo_manchado_Spilogale_angustifrons_y_del_jaguarundi_Puma_yagouaroundi_en_la_Reserva_de_la_Biosfera_de_Tehuacan-Cuicatlan_Oaxaca_Mexico [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
4. Botello, F., J. Sánchez-Hernández, O. Hernández, D. Reyes-Chávez y V. Sánchez-Cordero (2014), "Noteworthy Records of Central American Tapir (*Tapirus bairdii*) in the Sierra Mixe, Oaxaca, Mexico", *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(3), pp. 995-999, DOI: 10.7550/rmb.41024.
5. Burgos, A., R. Páez, E. Carmona y H. Rivas (2013), "A Systems Approach to Modeling Community-Based Environmental Monitoring: A Case of Participatory Water Quality Monitoring in Rural Mexico", *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(12), pp. 10297-10316, DOI: 10.1007/s10661-013-3333-x.
6. Cárdenas-Torres, N., R. Enríquez-Andrade y N. Rodríguez-Dowdell (2007), "Community-based Management through Ecotourism in Bahía de los Angeles, Mexico", *Fisheries Research*, 84(1), pp. 114-118, DOI: 10.1016/j.fishres.2006.11.019.
7. Charre-Medellín, J.F., E. Barragán-López, R. Torres-Villa, M.D.S. Alvarado, T.C. Monterrubio-Rico y A. Gutiérrez-Barragán (2018), "Jaguar in the Tepalcatepec Basin in Central-western Michoacan, Mexico", *Therya*, 9(2), pp. 191-194, DOI: 10.12933/THERYA-18-573.
8. Espinosa-Lucas, A., A. Méndez, O. Hernández, A. Flores-Cortés, F. Botello e I. Mariscal (2015), "Three New Records in the Zone of Influence of the Biosphere Reserve Tehuacan-Cuicatlan, Oaxaca", *Therya*, 6(3), pp. 661-666, DOI: 10.12933/therya-15-322.
9. Farías, V., O. Téllez, F. Botello, O. Hernández, J. Berruecos, S.J. Olivares y J.C. Hernández (2015), "First Records of 4 Felid Species in Southern Puebla, Mexico",

- Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(4), pp. 1065-1071, DOI: 10.1016/j.rmb.2015.06.014.
10. Flores-Díaz, A.C., A.Q. Chacón, R.P. Bistrain, M.I. Ramírez y A. Larrazábal (2018), “Community-based Monitoring in Response to Local Concerns: Creating Usable Knowledge for Water Management in Rural Land”, *Water*, 10(5), DOI: 10.3390/w10050542.
 11. Fulton, S., C. López-Sagástegui, A.H. Weaver, F. Fitzmaurice-Cahluni, C. Galindo, F.F.-R. Melo, S. Yee, M.B. Ojeda-Villegas, D.A. Fuentes y E. Torres-Bahena (2009), “Untapped Potential of Citizen Science in Mexican Small-scale Fisheries”, *Frontiers in Marine Science*, 6, DOI: 10.3389/fmars.2019.00517.
 12. García-Frapolli, E. y V.M. Toledo (2008), “Evaluación de sistemas socioecológicos en áreas protegidas: Un instrumento desde la economía ecológica”, *Argumentos*, 21(56), pp. 103-116.
 13. Hernández-Romero, P.C., F.J. Botello López, N. Hernández García y J. Espinoza Rodríguez (2018), “New Altitudinal Record of Neotropical Otter (*Lontra longicaudis* Olfers, 1818) and Conflict with Fish Farmers in Mexico”, *IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin*, 35(4), pp. 193-197.
 14. Jiménez Esquivel, V., C. López-Sagástegui, I. Mascareñas Osorio y J.J. Cota Nieto (2018), “Comunidades costeras del noroeste mexicano haciendo ciencia: Relaciones”, *Estudios de Historia y Sociedad*, 39(153), pp. 129-165.
 15. Ladrón de Guevara-Porras, P.L., M. Guzmán-Blas y J. Hernández-Nava (2019), “Data Update on the Distribution of the Manatee (*Trichechus manatus manatus*) in the Fluvio-lagoon Systems that Connect with the Términos Lagoon, Campeche, through Community Participation”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(2), DOI: 10.22201/ib.20078706e.2019.90.2433.
 16. Moctezuma, P. (2001), “Community-based Organization and Participatory Planning in South-East Mexico City”, *Environment and Urbanization*, 13(2), pp. 117-133, DOI: 10.1177/09562478010130020.
 17. Molinier, M., C.A. López-Sánchez, T. Toivanen, I. Korpela, J.J. Corral-Rivas, R. Tergujeff y T. Häme (2016), “Relasphone-mobile and Participative in Situ Forest Biomass Measurements Supporting Satellite Image Mapping”, *Remote Sensing*, 8(10), DOI: 10.3390/rs8100869, disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-4292/8/10/869> [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
 18. Ortega-Álvarez, R., E.B. Benítez, I.M. Mena, L.V. Cano, L.B. Bautista, M. López-Hernández y R. Calderón-Parra (2018), “Enhancing Our Knowledge on the Ornate Hawk-eagle (*Spizaetus ornatus*) through Community-based Monitoring Records from Tropical Mexico”, *Revista Brasileira de Ornitología*, 26(3), pp. 196-201.

19. Ortega-Álvarez, R., L.A. Sánchez-González, V. Rodríguez-Contreras, V.M. Vargas-Canales, F. Puebla-Olivares y H. Berlanga (2012), “Birding for and with People: Integrating Local Participation in Avian Monitoring Programs within High Biodiversity Areas in Southern Mexico”, *Sustainability*, 4(9), pp. 1984-1998, DOI: 10.3390/su4091984.
20. Perevochtchikova, M., N. Aponte Hernández, V. Zamudio-Santos y G.E. Sandoval-Romero (2016), “Community Participatory Monitoring of Water Quality: Case Ajusco, Mexico”, *Tecnología y Ciencias del Agua*, 7(6), pp. 5-23.
21. Pérez-Belmont, P., J. Alvarado, N. Vázquez-Salvador, E. Rodríguez, E. Valiente y J. Díaz (2019), “Water Quality Monitoring in the Xochimilco Peri-urban Wetland: Experiences Engaging in Citizen Science”, *Freshwater Science*, 38(2), pp. 342-351, DOI: 10.1086/703395, disponible en: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/703395> [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].
22. Rodríguez-Martínez, R.E. (2008), “Community Involvement in Marine Protected Areas: The Case of Puerto Morelos Reef, México”, *Journal of Environmental Management*, 88(4), pp. 1151-1160, DOI: 10.1016/j.jenvman.2007.06.008.
23. Rowles III, L.S., R. Alcalde, F. Bogolasky, S. Kum, F.A. Díaz-Arriaga, C. Ayres, A.M. Mikelonis, L.J. Toledo-Flores, M.G. Alonso-Gutiérrez, M.E. Pérez-Flores, D.F. Lawler, P.M. Ward, J.Y. López-Cruz y N.B. Saleh (2018), “Perceived versus Actual Water Quality: Community Studies in Rural Oaxaca, Mexico”, *Science of the Total Environment*, pp. 622-623, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2017.11.309.
24. Von Bertrab, A. y L. Zambrano (2010), “Participatory Monitoring and Evaluation of a Mexico City Wetland Restoration Effort”, *Ecological Restoration*, 28(3), pp. 343-353, DOI: 10.3368/er.28.3.343, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/250231705_Participatory_Monitoring_and_Evaluation_of_a_Mexico_City_Wetland_Restoration_Effort [fecha de consulta: 16 de junio de 2022].

ANEXO C

Publicaciones con indicación explícita de toma de decisiones a partir del esquema de MPSE implementado

<i>Núm.</i>	<i>Referencia</i>	<i>Zona de estudio</i>	<i>Proceso de MPSE</i>	<i>Toma de decisión</i>	<i>Resultados</i>
1	Moctezuma, 2001	San Miguel Teotongo, Cananea y Sierra Nevada, Ciudad de México	Monitoreo del suelo; Servicios ecosistémicos de regulación	Participativo 100%	Se han generado indicadores de sustentabilidad y se han conectado con los procesos regionales de toma de decisiones.
2	Austin, 2004	Nogales, Sonora, México y Nogales, Arizona, Estados Unidos	Monitoreo de la calidad del aire; Servicios ecosistémicos de regulación	Participativo 100%	Las alianzas entre vecinos y diversos actores sociales en ambos lados de la frontera han logrado la asignación gubernamental de áreas para reforestar, mejorando la calidad del aire y la infiltración al acuífero.
3	Cárdenas <i>et al.</i> , 2007	Bahía de los Ángeles, Baja California, México	Monitoreo de biodiversidad; Servicios ecosistémicos de regulación	Participativo 100%	Se creó el programa "Whale Shark Management" que ha progresado a nivel nacional, como alternativa a megaproyectos impulsados en la región. Este programa regula las actividades de observación de tiburones mediante el establecimiento del código de conducta que fue aceptado por autoridades gubernamentales.
4	Rodríguez-Martínez, 2008	Puerto Morelos, Quintana Roo, México	Monitoreo de biodiversidad; Servicios ecosistémicos de regulación	Participativo 100%	Creación de un área marina de protección comunitaria (<i>Puerto Morelos reef marine protected area</i>) que, aunque ha sido desincentivada por acciones gubernamentales, se propone activar la participación y ajustar la legislación para favorecer esquemas de comanejo.
5	Burgos <i>et al.</i> , 2013	Bajo Balsas, Michoacán, México	Monitoreo de agua; Servicios ecosistémicos de provisión	Se consulta / Se capacita a los actores	Los resultados permitieron diseñar la intervención para mejorar la calidad del agua, alcanzando los niveles locales y regionales.
6	Flores-Díaz, <i>et al.</i> , 2015	Reserva de la Biósfera de la Mariposa Monarca, San Juan Zitácuaro, Michoacán, México	Monitoreo de agua; Servicios ecosistémicos de provisión	Participativo 100%	Se dio seguimiento a políticas como el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos. La calidad de los datos ha permitido contar con un esquema de alerta temprana, comprender mejor la dinámica del agua e informar las decisiones de los usuarios a nivel local y regional.

ANEXO C

Publicaciones con indicación explícita de toma de decisiones a partir del esquema de MPSE implementado (continuación)

<i>Núm. Referencia</i>	<i>Zona de estudio</i>	<i>Proceso de MPSE</i>	<i>Toma de decisión</i>	<i>Resultados</i>
7 <i>Jiménez Esquivel et al., 2018</i>	Zanjón-Indiviso, San Felipe, El Rosario y Bahía de los Ángeles, Baja California, México	Monitoreo de biodiversidad; Servicios ecosistémicos de provisión	Participativo 100%	Los datos permitieron evaluar las pesquerías locales ante decisiones nacionales como la restricción de la pesca para rescatar a la vaquita marina. Ante esta medida, los datos respaldaron a los pescadores para establecer las cuotas de compensación adecuadas.
8 <i>Fulton et al., 2019</i>	Múltiples localidades en los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Quintana Roo, México	Monitoreo de biodiversidad; Servicios ecosistémicos de provisión	Se consulta / Se capacita a los actores	Los resultados han contribuido a la definición de la carga pesquera, los planes de manejo de ANPs, la detección de cambios en especies, el diseño de medidas adaptativas, comportamiento climático en el océano, y la descripción de nuevas especies para México.
9 <i>Ladrón de Guevara-Porras et al., 2019</i>	APFFLT Laguna de Términos. Está delimitada por un polígono de una extensión de 706 147 hectáreas que abarca los municipios de Carmen, Palizada y Champotón	Monitoreo de biodiversidad; Servicios ecosistémicos de regulación	Se consulta / Se capacita a los actores	Los datos permitieron mapear los sitios que visita el manatí, su comportamiento y ciclos en las diferentes lagunas. La participación comunitaria amplió el alcance del registro, haciendo posible la reducción de las amenazas que enfrenta la especie, a partir del diseño de nuevas medidas de manejo del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

María Perevochtchikova es ingeniera-hidróloga, con doctorado en Geografía Ecológica por la Universidad Estatal de Hidrometeorología de Rusia y estancia posdoctoral en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Fue coordinadora de la Red socioecos, miembro del comité ejecutivo del Pronace-Conacyt de Sistemas socioecológicos y sustentabilidad, y miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Cuenta con la distinción de Académico de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística de México. Entre sus principales líneas de investigación se encuentran: servicios ecosistémicos, instrumentos de conservación ambiental y gestión integrada del agua. <https://cedua.colmex.mx/personal-academico/perevochtchikova-maria>.

Lucia Oralia Almeida Leñero es doctora en Ciencias por la Universidad de Ámsterdam, Países Bajos, maestra en Ciencias y Bióloga por la Facultad de Ciencias, UNAM. Es coordinadora del Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, del Departamento de Ecología y Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias, UNAM. Cuenta con 48 años de servicios académicos en la UNAM. Ha sido responsable y corresponsable en proyectos multidisciplinarios, tareas de investigación, formación de recursos humanos y asesorías en distintas instituciones públicas y privadas vinculadas con temas de socioecosistemas, manejo integrado de cuencas, identificación y cuantificación de servicios ecosistémicos, diagnósticos ambientales, monitoreo participativo y conservación de la vegetación. Participa en el diseño del Observatorio Nacional de Sustentabilidad Socioecosistémica y de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa para la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (IPBES-ONU). <http://www.fciencias.unam.mx/directorio/32817>.

Adriana Carolina Flores-Díaz es doctora en Ecología por el Instituto de Ecología, A.C. y Bióloga de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha participado y diseñado proyectos de investigación y vinculación respecto a la estructura y el funcionamiento de riberas fluviales, el monitoreo de la calidad del agua y los sistemas locales de gobernanza de agua. Es docente de licenciatura y posgrado, y realiza arbitraje de productos académicos y de divulgación. Participa en redes colaborativas en temas como ecosistemas dulceacuícolas, cuencas, socioecosistemas, y en el diseño del Observatorio Nacional de Sustentabilidad Socioecosistémica. Es cofundadora de Global Water Watch México, que capacita a los ciudadanos para el monitoreo de cuencas desde 2004. Es candidata a investigadora nacional, Conacyt. Participa en la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa para la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (IPBES-ONU), colaborando en el Panel Multidisciplinario de Expertos (MEP) desde 2019. <https://investigacion.iberro.mx/investigador/adriana-carolina-flores-diaz->.

Raiza González es licenciada en biología por la Universidad Autónoma de Querétaro. Estudió la maestría en Ciencias de la Sostenibilidad, en la línea de conocimiento vulnerabilidad y respuesta al cambio global, por la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha trabajado en el sector académico para algunos proyectos relacionados con recursos naturales y monitoreo comunitario. En el sector privado se desempeñó en consultorías privadas con clientes de la industria de bienes raíces y servicios, para la elaboración de inventarios de biodiversidad, y la implementación de sistemas de gestión de recursos hídricos, eléctricos y residuos. Asimismo ha acompañado a múltiples empresas en la obtención de certificaciones sustentables según su giro.

Diana Luque Agraz es doctora en Ciencias Políticas y Sociales por la UNAM. Es investigadora titular de la Coordinación de Desarrollo Regional del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., en Hermosillo, Sonora. Profesora de la maestría y el doctorado en Desarrollo Regional. Cuenta con la especialidad en ecología política y gestión, interdisciplinaria e intercultural/diálogo de saberes, del bienestar comunitario. Ha colaborado en la sistematización del conocimiento tradicional de los pueblos indígenas de Sonora que han generado proyectos participativos y comunitarios, de monitoreo ambiental, de desarrollo, capacitación y educación, así como la defensa del territorio, el agua y la biodiversidad. Ha coordinado varios grupos de investigación multidisciplinarios e interculturales, a nivel regional, nacional e internacional, que han influido en el diseño de políticas públicas. Perteneció al Sistema Nacional de Investigación, nivel I. <https://www.ciad.mx/coordinaciones/hermosillo/desarrollo-regional/personal/dra-diana-luque-agraz>.