

Resumen del artículo

Sistemas socioecológicos y cartografía participativa. Enfoques para el análisis de problemáticas ambientales

Socio-Ecological Systems and Participatory Cartography. Approaches for the Analysis of Environmental Problems

Eber Martínez Jiménez

Universidad Autónoma del Estado de México, México

geoeber@hotmail.com


 <https://orcid.org/0000-0001-8128-377>

Maestro en Ciencias Sociales por El Colegio de Sonora

Carlos Alberto Pérez Ramírez

Universidad Autónoma del Estado de México. SNII I, México

caperezr@uaemex.mx


 <http://orcid.org/0000-0002-8074-2391>

Doctor en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma del Estado de México

Belina García Fajardo

Universidad Autónoma del Estado de México. SNII I, México

bgarciaf@uaemex.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-3444-7340>

Doctora en Desarrollo Internacional por University of East Anglia, Norwich,
Norfolk, Reino Unido

Recibido: 21 de octubre de 2024
Aprobado: 13 de diciembre de 2025

Resumen

Los complejos problemas ambientales que enfrentan actualmente las ciudades precisan cambios de paradigma en la construcción del conocimiento, por lo que es válido contribuir a la revisión de metodologías que permitan examinar y comprender las nuevas configuraciones territoriales y procesos sociales que se vinculan con el ambiente. Este artículo revisa los enfoques teóricos y metodológicos utilizados en el estudio de problemáticas ambien-



Palabras clave:
cartografía participativa,
sistemas socioecológicos,
diagnóstico participativo,
problemáticas ambientales.

tales, centrándose en los sistemas socioecológicos (SSE) y la cartografía participativa (CP). Mediante una revisión sistemática de literatura académica reciente, se analizan tendencias en el uso de estos marcos en estudios a nivel global y en México. Se observa que los SSE han sido empleados principalmente para caracterizar dinámicas socioambientales en escalas regionales, mientras que la CP ha servido como herramienta metodológica para la gobernanza ambiental y la gestión de recursos comunitarios. A partir de estos hallazgos, se propone una matriz de análisis que sintetiza enfoques disciplinarios, metodologías empleadas y escalas de aplicación. Este estudio contribuye a la comprensión de cómo los SSE y la CP pueden articularse en futuros estudios para fortalecer el análisis de problemáticas ambientales desde una perspectiva multidisciplinaria e integrada.

Abstract

The complex environmental problems that cities currently require paradigm shifts in knowledge construction. It's essential to review methodologies that enable the examination and understanding of new territorial configurations and social processes linked to the environment. This article reviews the theoretical and methodological approaches used in the study of environmental problems, focusing on socio-ecological systems (SES) and participatory cartography (PC). Through a systematic review of recent academic literature, trends in the use of these frameworks were analysed in studies at both the global level and in Mexico. The findings indicate that SES have primarily been employed to characterise socio-environmental dynamics at regional scales, whereas PC has served as a methodological tool for environmental governance and community resource management. Based on these findings, an analytical matrix was proposed to synthesise disciplinary approaches, employed methodologies, and scales of application. This study contributes to the understanding of how SES and PC can be articulated in future research to strengthen the analysis of environmental problems from a multidisciplinary and integrated perspective.

Keywords:
participatory cartography,
socio-ecological systems,
participatory diagnosis,
environmental problems.

Eber Martínez Jiménez
Universidad Autónoma del Estado de México, México

Carlos Alberto Pérez Ramírez
Universidad Autónoma del Estado de México. SNII I, México

Belina García Fajardo
Universidad Autónoma del Estado de México. SNII I, México

Introducción

El estudio de las problemáticas ambientales ha sido uno de los temas de mayor trascendencia en el contexto actual debido a la relación que guardan las dinámicas entre la sociedad y el desarrollo de las ciudades en sus diferentes escalas; además, es un tema que es abordado de manera transdisciplinaria para explicar los fenómenos y la intensificación de las problemáticas vigentes, mayormente enfocados en la escasez de recursos e insostenibilidad de las ciudades.

Sin embargo, el análisis de problemáticas ambientales va más allá de la problematización del conocimiento sobre el estado del medio físico, pues las características o problemas que se asocian al ambiente¹ son resultado de las intervenciones y acciones comunicativas² llevadas a cabo por la sociedad.³ De esta manera, entre los abordajes teóricos y metodológicos, como los procesos participativos de diagnóstico,⁴ la valoración de las perspectivas de los servicios ecosistémicos⁵ y la aplicabilidad de geotecnologías,⁶ que han sido planteados para el análisis de las relaciones con diversos componentes ecológicos y sociales transformadores del territorio, sobresalen los sistemas socioecológicos (SSE) y la cartografía participativa (CP) como los marcos de análisis utilizados para profundizar en las problemáticas ambientales.

El marco de los SSE fue propuesto por primera vez en 1998 por Berkes, Folke y Colding,⁷ quienes trataron de equilibrar las dimensiones social y natural, destacando la idea de una integración de los seres humanos en la naturaleza.⁸ La teoría más frecuentemente utilizada y adaptada para los

- 1 Terry Cannon Piers Blaikie, Ian Davis y Ben Wisner, *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters* (Londres: Routledge, 1994).
- 2 Niklas Luhmann, *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general* (México: Anthropos-Universidad Iberoamericana, Pontificia Universidad Javeriana, 1998).
- 3 Anahi Urquiza-Gómez y Hugo Cadenas, "Sistemas socio-ecológicos: elementos teóricos y conceptuales para la discusión en torno a vulnerabilidad hídrica", *L'Ordinaire des Amériques*, núm. 218 (2015), <https://doi.org/10.4000/orda.1774>.
- 4 Kathrine I. Johnsen et al., "Participatory Topological Mapping: A Novel Approach for Exploring and Communicating Situated Knowledge of Complex Socio-Ecological Systems", *Methodological Innovations* 17, núm. 4 (2024): 215-228, <https://doi.org/10.1177/20597991241287113>; Allan Andrew et al., "Developing Socio-Ecological Scenarios: A Participatory Process for Engaging Stakeholders", *Science of the Total Environment* 807, (2022): 150512. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150512>; Jeremy Bourgoin, "Sharpening the Understanding of Socio-Ecological Landscapes in Participatory Land-Use Planning. A Case Study in Lao PDR", *Applied Geography* 34 (2012), <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2011.11.003>.

- 5 Adam Chan Kai Ming, Terre Satterfield y Joshua Goldstein, "Rethinking Ecosystem Services to Better Address and Navigate Cultural Values", *Ecological Economics*, núm. 74 (2012), <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.11.011>; Grace B. Villamor et al., "Assessing Stakeholders Perceptions and Values towards Social-Ecological Systems Using Participatory Methods", *Ecological Processes* 3, núm. 1 (2014), <https://doi.org/10.1186/s13717-014-0022-9>.
- 6 Michael Keith McCall, "Participatory Mapping and PGIS", *International Journal of E-Planning Research* 10, núm. 3 (2021), <https://doi.org/10.4018/ijepr.20210701.0a7>; Lars Koschke et al., "Assessing Hydrological and Provisioning Ecosystem Services in a Case Study in Western Central Brazil", *Ecological Processes* 3, núm. 1 (2014), <https://doi.org/10.1186/2192-1709-3-2>.
- 7 Fikret Berkes, Carl Folke y Johan Colding, *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience* (Cambridge University Press, 1998).
- 8 Víctor Alfonso Cerón-Hernández et al., "The Approach of Socio-Ecological Systems in Environmental Sciences", *Investigación y Desarrollo* 27, núm. 2 (2020), <https://doi.org/10.14482/indes.27.2.301>.
- 9 Crawford S. Holling, "Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems", *Ecosystems* 4, núm. 5 (2001), <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0101-5>.

sistemas socioecológicos proviene de la ecología de sistemas o panarquía según Holling⁹ y Prieto Barboza,¹⁰ la cual surgió a finales de la década de los 90 del siglo xx como resultado de la integración de aportes de varias disciplinas como la ecología, biología, ecología humana, economía ecológica, biología de la conservación, matemáticas, antropología ecológica, geografía humana y etnoecología.¹¹ Farhad¹² señala que a lo largo de la historia de las contribuciones¹³ a la construcción del marco de los SSE, frecuentemente se le atribuyen a Karl Marx los primeros intentos de esta integración.

El enfoque de los SSE se concibe¹⁴ como una red de relaciones centradas en recursos esenciales para la vida humana, en la que interactúan variables sociales y ambientales. Este enfoque no solo aborda la estructura alrededor de problemas ecológicos, sino que también considera la interacción de sistemas sociales humanos en un contexto específico.¹⁵ Por tanto, los SSE son considerados un sistema complejo adaptativo¹⁶ que reconoce los diferentes agentes de interacción con los procesos sociales, económicos y culturales.¹⁷

Este concepto ha sido trabajado desde diferentes entidades, lo que ha permitido reconocer los sistemas social y ecológico como uno solo, ya que delimitarlos por separado resulta limitado para entender un sistema integrado entre personas y naturaleza.¹⁸ La interacción entre estos dos sistemas ocasiona impactos y perturbaciones entre ellos: por una parte, las actividades y procesos humanos afectan a los sistemas ecológicos; por otro lado, las dinámicas de los ecosistemas generan efectos en los sistemas sociales.¹⁹ Asimismo, se reconoce que las interacciones entre sistemas sociales y ecológicos se dan de diferentes maneras, y el resultado de esto es una gama amplia de sistemas socioecológicos.

Desde la perspectiva urbana, los SSE están vinculados con los procesos de urbanización,²⁰ ya que la ocupación del territorio trae consigo la separación entre lo urbano y rural, además del fenómeno de periurbanización que acompaña al desarrollo de ciudades intermedias, provocando la transformación de los hábitat y poblaciones a partir de la ocupación no planificada del espacio,²¹ lo que genera riesgos ambientales y para la población como la precarización de las condiciones de vida e inseguridad.²²

Por ello, en el contexto actual se requiere generar marcos que permitan analizar los SSE con una perspectiva integral. Esto implica considerar los sistemas, unidades de recursos, dinámicas y las relaciones entre los actores sociales, destacando esta última como una variable clave para la identificación, comprensión y validación de los elementos e interacciones que conforman el SSE, ya que es a partir de los contextos de vida de los actores sociales que se reconoce la complejidad ambiental que viven, conocen y resisten.

En este sentido, la cartografía participativa constituye un marco de análisis válido para el abordaje de las problemáticas ambientales, así como de la conformación y dinámicas existentes en los SSE, de la cual se desprenden metodologías participativas orientadas a comprender, desde la perspectiva local, los componentes e interacciones ecológicos y sociales que se han presentado a lo largo del proceso histórico y que determinan su realidad actual. La cartografía participativa se fundamenta en la idea de que quienes viven en el territorio son los que mejor lo conocen;²³ por lo tanto, es necesario involucrar a los habitantes para poder entenderlo.²⁴

La cartografía participativa proviene de una larga tradición de trabajo participativo, que devela realidades territoriales concretas y que, a su vez, suelen ser complejas.²⁵ Esta técnica tuvo su periodo de mayor desarrollo de 1970 a 1990, debido a los cambios en los nuevos modos de aprendizaje, pasando de los cuestionarios de encuestas extractivas a los nuevos enfoques de métodos para la evaluación participativa y análisis.²⁶

Se asocia con los procesos dinámicos de la creación del mapa y al diálogo que surge durante el trabajo colaborativo con relación a lo que se representa.²⁷ Esta técnica implica un proceso subjetivo y cualitativo, centrado en estrategias para comprender las experiencias y significados de los habitantes del territorio.²⁸ Por tanto, la CP se ubica dentro de un enfoque comprensivo-crítico que ayuda a revelar los aspectos simbólicos, permitiendo a las personas interpretar su entorno y propiciar un cambio en la realidad.²⁹

Asimismo, la cartografía participativa es una herramienta de uso colectivo relevante para interpretar la realidad socioeconómica, histórico-cultural y territorial que posibilita comprender las complejas situaciones que enfrenta la sociedad

- 10 Edgar Alexander Prieto Barboza, "Resiliencia y panarquía: claves para enfrentar la adversidad en sistemas sociales", *Multiciencias* 13, núm. 1 (2013), <https://www.redalyc.org/pdf/904/90428348007.pdf> (consultada el 18 de septiembre de 2025).
- 11 Angheluta Vadineanu, "The Ecosystem Approach Applied to the Management of the Coastal Socio-Ecological Systems", en *Assessment of the Fate and Effects of Toxic Agents on Water Resources*, ed. por I. Ethem Gonenc et al. (Springer, 2007), https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5528-7_9.
- 12 Sherman Farhad, "Los sistemas socio-ecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica", ponencia presentada en *xiii Jornadas de Economía Crítica* (Sevilla, Universidad Pablo de Olavide, febrero de 2012).
- 13 Tim Ingold, *Hunters, Pastoralists and Ranchers: Reindeer Economies and their Transformations* (Cambridge University Press, 1980); Erick Wolf, *Europe and the People without History* (University of California Press, 1982); David Harvey, *Justice, Nature and the Geography of Difference* (Cambridge: Blackwell Publishers, 1996).
- 14 Elinor Ostrom, "A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems", *Science* 325, núm. 5939 (2009), <https://doi.org/10.1126/science.1172133>.
- 15 Urquiza-Gómez y Cadenas, "Sistemas socio-ecológicos".
- 16 Berkes, Folke y Colding, *Linking*.
- 17 Manuel Maass, "Los sistemas socioambientales desde el enfoque socioecosistémico", en

Sistemas socioambientales desde la teoría a la práctica: caso de Oaxaca, coord. por Véronique Sophie Ávila Foucat y María Perevochtchikova (Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2019), <https://doi.org/10.22201/iiec.9786073013109e.2019>.

- 18 Alexander Rincón-Ruiz et al., *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: aspectos conceptuales y metodológicos* (Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014), <http://hdl.handle.net/20.500.11761/32547> (consultada el 18 de septiembre de 2025); Graeme Cumming, *Spatial Resilience in Social-Ecological Systems* (Springer, 2011).
- 19 Walter Alfredo Salas-Zapata, Leonardo Alberto Ríos-Orsorio y Javier Álvarez del Castillo, “Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socioecológicos de la investigación en sostenibilidad”, *Revista Lasallista de Investigación* 8, núm. 2 (2011), <https://www.redalyc.org/pdf/695/69522607015.pdf> (consultada el 18 de septiembre de 2025).
- 20 Saskia Sassen, “Cities are at the Centre of our Environmental Future”, *Revista de Ingeniería de la Universidad de Los Andes*, núm. 31 (2010).
- 21 Andrea Lampis, “Ciudades intermedias, dinámicas sociales y ordenamiento del territorio en Colombia: retos y reflexiones”, *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo* 247 (2013), <https://bit.ly/3L-4hQid> (consultada el 18 de septiembre de 2025).

en la actualidad.³⁰ Así, el mapeo participativo ha sido utilizado con un amplio rango de propósitos, incluyendo su aplicación en el contexto urbano, para el mapeo de actores, mapeo de salud, mapeo de movilidad, mapeo del agua potable y saneamiento, prevención del crimen, monitoreo y evaluación participativa.³¹

Teniendo en cuenta los aportes realizados respecto a los SSE y la CP, es pertinente llevar a cabo una revisión de los trabajos que se han desarrollado, en particular aquellos que relacionan dichas nociones para el estudio de problemáticas ambientales. Por ello, el objetivo de esta investigación fue identificar estas perspectivas y enfoques que han sido empleados en estudios e investigaciones previas desarrollados en el contexto global y en México, ya que se cuenta con una trayectoria de investigación importante sobre dichas temáticas.

Metodología

El trabajo presenta una revisión de estudios e investigaciones previas en el ámbito temático de los SSE y la CP que pretenden la identificación de las perspectivas y enfoques en los diversos casos de estudio sobre problemáticas ambientales en el contexto global y en México. Para ello, se llevó a cabo la búsqueda, selección y análisis de diversos recursos documentales, principalmente artículos científicos de revistas indizadas y capítulos de libro especializados, la mayoría en inglés, que incluyeran las palabras *socio ecological systems* y *participatory cartography* en el título o desarrollo, además de incluir palabras como *environment* y *social mapping*.

Para esto, se emplearon diversas plataformas electrónicas que contienen las fuentes documentales revisadas, como repositorios institucionales y hemerotecas digitales de revistas científicas de libre acceso como *Directory of Open Access Journal (DOAJ)*, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* y la *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Redalyc)*. La búsqueda y acopio de información se desarrolló en enero, febrero y marzo de 2024, considerando una delimitación temporal para los trabajos seleccionados a partir de 2010 y a la fecha, debido a la relevancia, vigencia de nuevos aportes académicos, aplicabilidad de los marcos de análisis

e integración de estos para la comprensión de las problemáticas ambientales. Estos recursos documentales fueron seleccionados a partir de los siguientes criterios: desarrollo empírico de un caso de investigación, claridad y consistencia en la propuesta metodológica aplicada, cobertura temática afín al objeto de estudio, colaboración de investigadores y académicos de reconocidas instituciones, así como la vigencia de la publicación de cada contribución.

Esto permitió la identificación de 46 contribuciones que retoman los SSE o la CP como una categoría central para el análisis correspondiente, pero también se emplean como noción paralela de otros planteamientos teóricos e, incluso, como un soporte instrumental para el desarrollo metodológico. Si bien no todos los trabajos identificados en esta primera selección se relacionaron con el estudio de problemáticas ambientales, sí emplearon los marcos referidos, ya que algunos se presentan como argumentaciones teóricas y otros refieren a estudios de casos empíricos aplicados en diversas realidades espaciales.

Por tanto, con la finalidad de precisar los trabajos que emplean los marcos de SSE y la CP para el abordaje de problemáticas ambientales, se elaboró una matriz sintética que incluyó la problemática abordada, el enfoque disciplinario, el marco de análisis, la metodología implementada, la escala territorial y el análisis del estudio. Esto permitió identificar los trabajos que resaltan por el uso de los marcos de análisis, su alcance y contexto. En el siguiente cuadro se presentan los criterios que conforman la matriz utilizada para realizar esta selección de trabajos.

Tabla 1. Criterios para la matriz sintética de análisis

Problemática	Identificador. Descripción breve de la problemática
Autor (es)	Cita en MLA. País de origen
Enfoque disciplinario	Diciplina, corte de la investigación, términos conceptuales abordados
Marco de análisis	Teoría y enfoque
Metodología	Tipo, características, instrumentos, población
Escala territorial	Contexto y financiamiento
Interpretación	Análisis sintético del contenido de la obra: experiencias empíricas, uso de herramientas metodológicas, aplicación de la CP o el SSE, perspectiva de la investigación

Elaboración propia.

- 22 Fondo de Población de Naciones Unidas, *Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia* (Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2007).
- 23 Helena Andrade y Guillermo Santamaría, “Cartografía Social para la planeación participativa”, en *Memorias del Curso: Participación Comunitaria y Medio Ambiente* (Colombia: Proyecto de Capacitación para Profesionales del Sector Ambiental-Ministerio del Medio Ambiente-Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, 1997).
- 24 David Pájaro y Enriqueta Tello, “Fundamentos epistemológicos para la cartografía participativa”, *Revista Etnoecología* 10, núm. 1 (2014).
- 25 Diana Betancurth Loaiza, Consuelo Vélez Álvarez y Natalia Sánchez Palacio, “Cartografía social: construyendo territorio a partir de los activos comunitarios en salud”, *Entramado* 16, núm. 1 (2020), <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.6081>.
- 26 Robert Chambers, “Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience”, *World Development* 22, núm. 9 (1994), [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90003-5).
- 27 Diego Fernando Barragán Giraldo, “Cartografía social pedagógica: entre teoría y metodología”, *Revista Colombiana de Educación*, núm. 70 (2016), <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n70/n70a12.pdf> (consultada el 18 de septiembre de 2025).
- 28 Claudia Patricia Uribe-Lotero, Diana Donoso-Figueiredo y

Alfredo Ramírez-Raymond, “De la cartografía social a la comprensión de los contextos socioeducativos”, *Aletheia. Revista de Desarrollo Humano, Educativo y Social Contemporáneo* 9, núm. 2 (2017), <https://doi.org/10.11600/ale.v9i2.429>.




- 29 Diego Fernando Barragán Giraldo y Juan Carlos Amador Báquiro, “La cartografía social-pedagógica: Una oportunidad para producir conocimiento y repensar la educación”, *Itinerario Educativo* 28, núm. 64 (2014), <https://doi.org/10.21500/01212753.1422>.
- 30 Fernando Ramírez-Morales y Luis Gualdrón, “La cartografía social y el uso de los sistemas de información geográfica s.i.g. como estrategia para la enseñanza de la geografía en la UPEL- IPRGR”, *face: Revista de Facultad de Ciencias Economicas y Empresariales* 18, núm. 1 (2018), <https://doi.org/pddc>.
- 31 Robert Chambers, “El mapeo participativo y los sistemas de información geográfica: ¿De quién son los mapas? ¿Quién se empodera y quién se desempodera? ¿Quién gana y quién pierde?”, *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries* 25, núm. 2 (2006), <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2006.tb00163.x>.







Resultados




Derivado de la selección y análisis, se identificaron 12 aportaciones, de las cuales nueve son trabajos de académicos e investigadores de países como Rusia, Australia, Colombia, Irán, Reino Unido y Chile. En el caso de México, donde se realiza esta investigación, se identificaron tres trabajos de instituciones como la Universidad Autónoma de Guerrero, el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) y el CentroGeo. En el siguiente cuadro se describen los elementos identificados de las aportaciones.

Tabla 2. Matriz sintética de análisis

	1	2	3
Problemática	Cambios en el sistema socioecológico a causa del cambio social, climático y ambiental	Gestión de servicios ecosistémicos basados en valores sociales	Conflictos ambientales en sistemas socioecológicos
Autor (es)	Tero Mustonen y Vyacheslav Shadrin. “The River Alazeya: Shifting Socio-Ecological Systems Connected to a Northeastern Siberian River”. <i>Arctic</i> 74 (2021): 67-86. https://doi.org/10.14430/arctic72238 .	Brett Bryan et al. “Targeting the management of ecosystem services based on social values: Where, what, and how?”. <i>Landscape And Urban Planning</i> 97, núm. 2 (2010): 111-122. https://doi.org/10.1016/j.010.05.002 .	Juliana Maya Rivera. “Conflictos ambientales en sistemas socio-ecológicos. Los dilemas de la gobernanza y la participación comunitaria en la gestión del recurso hídrico en las microcuencas Motilón y Carrizo, Laguna de la Cocha. Nariño”. Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana, 2019 (tesis de maestría en Desarrollo Rural). https://doi.org/10.11144/214 (consultada el 18 de septiembre de 2025).
País de procedencia	Rusia	Australia	Colombia
Enfoque disciplinario	Ecología > Biodiversidad > Cambio climático	Ecología > Gestión de recursos > Conservación	Ecología > Gestión de recursos > Desarrollo rural
Marco de análisis	Sistémico > Complejidad	Sistémico > sse > Servicios ecosistémicos	Sistémico > Complejidad

Metodología	<p>Combinado</p> <p>1) Historias orales [conocimiento local y monitoreo comunitario]</p> <p>2) Análisis documental [archivo histórico]</p> <p>3) Datos meteorológicos [histórico de incidencias]</p> <p>Comunidad de Andryushkino</p>	<p>Combinado</p> <p>1) Mapeo de valores sociales [percepciones locales]</p> <p>2) Entrevistas</p> <p>2) SIG - Índices espaciales [análisis de cambios]</p> <p>56 participantes</p>	<p>Combinado</p> <p>1) Análisis documental [trabajo de campo]</p> <p>2) Entrevistas semiestructuradas</p> <p>2) Modelo MICMAC y IAD</p> <p>20 participantes</p>
Escala territorial	<p>Regional [Financiado]</p> 	<p>Regional [Financiado]</p> 	<p>Regional [Beca Inst.]</p> 
	4	5	6
Problemática	Sistemas de aprovisionamiento y gestión de los servicios sistémicos	Cambios estructurales en el SSE en zonas metropolitanas	Resiliencia y cambios en áreas perturbadas del SSE
Autor (es)	Viviana Osorno-Acosta y Elcy Corrales-Roa. "La microcuenca de la quebrada San Cristóbal. Un sistema socioecológico en crisis". <i>Bitácora Urbano Territorial</i> 28, núm. 3 (2018): 111-120. https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n3.66158 .	Karla Juliana Rodríguez-Robayo et al. "Configuración de los sistemas socio-ecológicos en zonas metropolitanas. La experiencia en Mérida, Yucatán, México". <i>Quivera. Revista de Estudios Territoriales</i> 22, núm. 1 (2020): 97-126. https://doi.org/10.36677/qret.v22i1.13137 .	Hugo César de la Torre-Vázquez y José Luis Moreno-Vázquez. "Resiliencia del Sistema Socio-Ecológico en la región subcuenca baja Río Sonora". <i>Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional</i> 29, núm. 23 (2019). https://doi.org/10.24836/es.v29i53.698 .
País de procedencia	Colombia	México	México
Enfoque disciplinario	Ecología > Gestión de recursos > Conservación	Ecología > Gestión de recursos > Desarrollo regional	Estudios sociales > Gestión territorial > Socioespacial
Marco de análisis	Sistémico > SSE > Servicios ecosistémicos	Sistémico > Complejidad	Sistémico > Complejidad
Metodología	<p>Combinado</p> <p>1) Uso del método PARDI</p> <p>2) Entrevistas a profundidad [informantes clave]</p> <p>3) Taller participativo [grupos focales]</p> <p>33 participantes</p>	<p>Combinado</p> <p>1) SIG [información cartográfica]</p> <p>2) Revisión documental [información histórica del SSE]</p> <p>3) Recolección de información [entrevistas - conocimiento local]</p>	<p>Combinado</p> <p>1) SIG [caracterización del SSE]</p> <p>2) Teledetección [cambios en el tiempo]</p> <p>3) Marco normativo [alcances regulación ecológica]</p>

Escala territorial	Local [Beca Inst.] 	Regional [Financiado Inst.] 	Regional [Financiado Inst.] 
	7	8	9
Problemática	Evaluación de energía y planeación de políticas de gobierno	Evaluación e identificación de paquetes de servicios percibidos	Experiencias de planeación territorial a través de la cartografía social
Autor (es)	Peter Barbrook-Johnson y Alexandra Penn. "Participatory Systems Mapping for Complex Energy Policy Evaluation". <i>Evaluation</i> 27, núm. 1 (2021): 57-79. https://doi.org/10.1177/1356389020976153 .	Azadeh Karimi y Christopher Raymond. "Assessing the Diversity and Evenness of Ecosystem Services as Perceived by Residents Using Participatory Mapping". <i>Applied Geography</i> 138, (2022). https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102624 .	Carlos Gonzáles. "Cartografía social y planeación territorial en Robles, Colombia". En <i>Radical Cartographies: Participatory Mapping From Latin America</i> , coordinado por Sletto Bjørn et al., 129-142. México: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 2023.
País de procedencia	Reino Unido	Irán	Colombia
Enfoque disciplinario	Ecología > Gestión de recursos > Evaluación	Ecología > Sostenibilidad > Paisajes multifuncionales	Estudios del territorio > Planeación > Desarrollo local
Marco de análisis	Sistémico > Complejidad	Sistémico > Servicios ecosistémicos	Sistémico > Complejidad
Metodología	Cualitativa 1) Mapeo causal [lúdico-constructivista] 2) Grupos focales 12 participantes. [Departamento de Energía]	Combinado 1) Índices espaciales [métricas de paisaje] 2) Mapeo participativo [talleres] 158 participantes	Cualitativa 1) Grupos focales [grupos etarios] 2) Cartografía social [socioeconómico y ecológico] Comunidad de Robles
Escala territorial	Local / Regional [Beca Inst.] 	Regional [Financiado] 	Regional [Financiado] 

	10	11	12
Problemática	Análisis de conflictos socioambientales	Áreas agrícolas afectadas por fenómenos naturales	Problemas ambientales por actividades antropogénicas
Autor (es)	Irene Vélez, Sandra Rátiva y Daniel Varela. "Cartografía social como metodología participativa y colaborativa de investigación en el territorio afrodescendiente de la cuenca alta del río Cauca". <i>Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía</i> 21, núm. 2 (2012): 59-73. https://doi.org/10.15446/rcdg.v21n2.25774 .	Mauricio Andrés González Pacheco et al. "Participatory Mapping as an Analysis Tool for Spaces Affected by Natural Phenomena in Agricultural Areas, Atacama". <i>Mercator</i> 18, (2019). https://doi.org/10.4215/rm2019.e18016 .	María Laura Sampe-dro, Ana Laura Juárez y José Luis Rosas. "Diagnóstico ambiental de tres comunidades Mayo del municipio de Benito Juárez, Sonora". <i>Revista Iberoamericana de Ciencias</i> 1, núm. 3 (2014): 175-181. http://ri.uagro.mx/handle/uagro/611 (consultada el 19 de septiembre de 2025).
País de procedencia	Chile	Chile	México
Enfoque disciplinario	Ecología > Estudios del territorio > Social	Geografía > Estudios del territorio > Social	Ecología > Sostenibilidad > Desarrollo local
Marco de análisis	Ecología política > IAP	Pensamiento crítico > IAP	Estudios del territorio > Planeación > Desarrollo local
Metodología	Combinado 1) Cartografía social [talleres cartografía colectiva, georeferenciación] 2) Imágenes de satélite [análisis de cambios] 3) Atlas T.I [información cualitativa] 4) Recorridos de verificación 3 comunidades del alto Cauca	Combinado 1) Mapas topográficos e imágenes de satélite [mapas base] 2) Cartografía participativa [información local] 2) SIG [ArcGis, Global Mapper] Comunidad de Laonzana	Cualitativa 1) Diagnóstico ambiental [talleres con actores] 2) Recorridos [memoria fotográfica y registro de problemática] 3) Educación ambiental [talleres] 3 comunidades Mayo
Escala territorial	Regional [Financiado Inst.] 	Regional [Financiado] 	Local [Financiado] 

Elaboración propia.

A fin de realizar un análisis relevante de los estudios identificados con la matriz sintética (tabla 2), en el siguiente apartado se desarrolla la interpretación de los trabajos con relación a las nociones de SSE y CP.

32 Mustonen y Shadrin, “The River Alazeya”.

En el contexto global, se identificó el estudio realizado por Mustonen y Shadrin,³² en la comunidad andryushkino de los pueblos yukaghir y even, localizados a la orilla del río Alazeya en el noreste de Siberia. Esta investigación se sitúa en el marco de análisis de los sistemas socioecológicos, ya que se analizaron los cambios sistémicos en el contexto socioeconómico de la cuenca fluvial y la comunidad mediante historias orales registradas en la comunidad entre 2005 y 2020. Lo anterior se combinó con literatura científica relevante y datos meteorológicos de estaciones de medición, para detectar e identificar incidencias de sucesos.

Como resultado de la investigación, se obtuvo un análisis del SSE del río Alazeya que enfatiza los problemas en los cambios ecológicos de la región, las implicaciones en los cambios de las ocupaciones tradicionales de los pueblos yukaghir con el nuevo comercio, transformaciones e impactos en los sistemas hídricos, cultura y en las comunidades locales. Este trabajo aporta elementos para el análisis de los SSE como la consideración de historias orales, los saberes locales para la caracterización del SSE y los cambios ecológicos en una escala regional, resaltando el enfoque cualitativo en este tipo de estudios en el análisis del SSE.

33 Bryan et al., “Targeting”.

Por otro lado, se identificó el trabajo de Bryan³³ que aborda la gestión de los servicios ecosistémicos mediante un método basado en el mapeo de valores sociales. Este método sirvió para la identificación de áreas prioritarias en el paisaje de la región de la cuenca Murray-Darling, Australia, de acuerdo con cuatro objetivos: abundancia, diversidad, rareza y riesgo.

Esta investigación se sitúa en el marco de los SSE, ya que el enfoque de los servicios ecosistémicos fue utilizado para analizar de qué manera la sociedad valora los beneficios de la naturaleza respecto a su localización. Para ello, se adaptó un conjunto de índices espaciales de la ecología a los valores sociales con el fin de orientar de mejor manera la gestión de los servicios ecosistémicos.

Es importante mencionar que el estudio involucra a la comunidad en la toma de decisiones ambientales, por lo que de esta manera se puede iden-

tificar la valoración de los servicios ecosistémicos por parte de los propios actores locales, en relación con las condiciones del entorno, lo que contribuye a mejorar la gestión ambiental. Esto permite proteger y fortalecer los valores sociales con el fin de mitigar las amenazas a los servicios ecosistémicos.

En el contexto latinoamericano, se identificó la investigación de Maya-Rivera,³⁴ la cual aborda una investigación en el campo de los estudios sobre los recursos de uso común, conflictos ambientales, dilemas de la gobernanza y participación comunitaria. Esta investigación se realizó en las microcuencas Motilón y Carrizo, en Colombia, las cuales forman parte de los afluentes del río Encano, que alimenta el lago Guamués. Este sistema, por su alta densidad poblacional, presenta estados de alteración en sus ecosistemas, además de conflictos ambientales causados por la ampliación de actividad ganadera extensiva, necesidades de subsistencia de la población, desarticulación institucional y comunitaria para la gestión de los recursos naturales, entre otras.

La metodología utilizada se propuso a partir del enfoque sistémico, lo que permitió concebir las microcuencas como sistemas complejos, tomando en cuenta atributos que no necesariamente pueden ser observados en los subsistemas, como las interrelaciones que existen entre los conflictos ambientales, las dinámicas de gobernanza y en la participación comunitaria. Los resultados de esta investigación identificaron y caracterizaron variables asociadas con factores sociales, económicos y ambientales, a partir de un análisis sobre las dinámicas históricas del territorio. Esto permitió reconocer que en los dos sistemas socioecológicos se presentan dinámicas similares en condiciones de influencia y dependencia para las variables de conflictos ambientales en el territorio.

Por otro parte, también se identificó el estudio de Osorno-Acosta y Corrales-Roa³⁵ en el que se diagnosticaron y analizaron las compensaciones del sistema socioecológico de la microcuenca de la quebrada San Cristóbal, Bogotá, Colombia, a través del método Problemas, Actores, Recursos, Dinámicas, Interacciones (PARDI) para la construcción participativa del sistema socioecológico. El área del estudio se ubica al norte de la localidad de Usaqué, perteneciente a la ciudad de Bogotá, donde la expansión urbana hacia esta área

34 Maya Rivera, “Conflictos”.

35 Osorno-Acosta y Corrales-Roa, “La microcuenca”.

ha generado conflictos por el uso y tenencia de la tierra, lo que ha afectado el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de agua, debido a que el caudal se ha visto reducido por la intervención en el ciclo hidrológico.

Este trabajo se sitúa dentro de los estudios de los sistemas socioecológicos y abarca el análisis de las dinámicas entre los servicios ecosistémicos, involucrando a los actores sociales respecto a una problemática específica. De este trabajo es válido reconocer la importancia del análisis de las dinámicas que permiten comprender los beneficios del servicio ecosistémico de aprovisionamiento hídrico, así como los elementos de perturbación en procesos históricos y cambios en el sistema socioecológico. Por lo tanto, el estudio justifica la construcción participativa del SSE con los actores clave, para el análisis de las dinámicas entre los servicios ecosistémicos.

Por otro lado, en México se identificó el estudio de Rodríguez-Robayo,³⁶ el cual examinó la configuración de la estructura de los sistemas socio-ecológicos en ocho municipios de la zona metropolitana de Mérida, Yucatán, haciendo uso del enfoque de los SSE para abordar la relación entre sociedad-naturaleza en la ciudad y su zona metropolitana. En esta investigación se utilizaron varias herramientas metodológicas como la integración de cartografía regional, entrevistas a actores clave y revisión bibliográfica, para la cuantificación de las transformaciones paisajísticas de la zona metropolitana de Mérida. Lo anterior se realizó utilizando el marco de análisis de los SSE para caracterizar los sistemas socio-ecológicos de la zona metropolitana de Mérida.

De este trabajo sobresale el análisis a partir de la visión regional del territorio examinado a partir del marco de los sistemas de recursos y unidades propuestos por McGinnis y Ostrom.³⁷ Esto permitió identificar los principales cambios estructurales en los SSE, vinculados entre actores y sistemas de gobernanza. Por otro lado, también se identificó el trabajo de De la Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez,³⁸ los cuales aportan a los estudios del SSE una investigación en la región subcuenca baja Río Sonora, compuesta por varios sistemas de cuencas: el distrito de riego de la presa Abelardo L. Rodríguez y de la Costa de Hermosillo, así como el Río Sonora y Bacoachi.

36 Rodríguez-Robayo et al., “Configuración”.

37 Michael McGinnis y Elinor Ostrom, “Social-Ecological System Framework: Initial Changes and Continuing Challenges”, *Ecology and Society* 19, núm. 2 (2014), <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06387-190230>.

38 Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez, “Resiliencia”.

El área de estudio tiene un alcance completo sobre el acuífero Costa de Hermosillo, en el que se consideraron elementos territoriales del SSE como diversas actividades agrícolas y cambios demográficos. Esta investigación se sitúa dentro de los estudios sociales que exploran las dinámicas del SSE en el territorio desde un enfoque socioespacial, por lo que es importante rescatar la metodología estructural para desarrollar la caracterización y establecimiento de indicadores para el análisis, así como los vínculos e interrelaciones entre cada elemento de perturbación del SSE. Esta investigación buscó identificar cómo el SSE responde a las distintas expresiones territoriales de aprovechamientos a partir de tres dimensiones: ecológica, política y social. Esto último es relevante para identificar y comparar atributos entre SSE, lo cual puede incluir otro tipo de variables para su estudio.

Cartografía participativa en el análisis de problemáticas ambientales

En el contexto global, se identificó el estudio realizado por Karimi y Raymond³⁹ en Khorasan del Norte, Irán, el cual plantea el mapeo de los servicios ecosistémicos percibidos mediante cartografía participativa para la evaluación e identificación de paquetes de servicios. El área de estudio incluyó a los dos únicos parques nacionales con diferentes tipos de áreas protegidas y sus tierras circundantes.

Respecto a la metodología, en este estudio se examinaron los patrones geográficos de los servicios ecosistémicos percibidos basándose en múltiples enfoques: 1) métricas de paisaje y 2) mapeo participativo. Este estudio enfatiza el uso de diferentes enfoques para examinar los patrones geográficos de los servicios ecosistémicos, ya que el enfoque de la cartografía participativa aportó la información necesaria para complementar la evaluación mediante las percepciones de la comunidad. Esto mejoró la comprensión de las percepciones comunitarias sobre paisajes multifuncionales, generando así información de utilidad para el desarrollo estrategias de planificación y gestión sostenible de una manera justa y equitativa.

³⁹ Karimi y Raymond, “Assessing”.

40 Barbrook-Johnson y Penn, “Participatory”.

Por lo anterior, es importante reconocer que en los estudios de SSE existe la pertinencia de incluir los conocimientos locales para complementar con información necesaria el análisis y evaluación de los elementos de interacción entre sistemas, además de propiciar un elemento fuerte de participación local, debido a que la comunidad es quien mejor conoce el territorio y tiene una noción fuerte sobre los procesos de interacción. Por otro lado, también se identificó el estudio de Barbrook-Johnson y Penn.⁴⁰ En este se analizaron los elementos para la evaluación de los sistemas a través de diagramas de bucle causal y el análisis de sus dinámicas. Este método tiene un uso potencial para obtener conocimientos detallados apropiados para el estudio de la complejidad, además de contribuir a los métodos enfocados al análisis y construcción de mapas.

La metodología involucra equipos de hasta 12 participantes, que construyen de manera colectiva un mapa causal de un sistema de interés. Este mapa se compone de 1) factores y 2) conexiones causales. Este puede ser aplicado en entornos de evaluación, ya que los mapas producidos pueden servir de diversas maneras tanto para la evaluación como una introducción detallada y práctica. La información generada con este mapa causal puede adicionarse según se considere conveniente a través con la incorporación de la información en un mapa. El mapa producido es un objeto intersubjetivo; refleja las creencias del grupo de personas que lo construyeron, por lo que el mapa resultante puede usarse en cualquier análisis de mapa, lo que esencialmente puede examinar cómo está conectado el sistema, a qué y a través de qué, generando narrativas con los participantes que permitan llegar a una comprensión mejor del mapa.

Este estudio es significativo para el análisis de los SSE, pues la metodología puede ser aplicada para identificar los elementos de interacción entre sistemas y problemáticas ambientales, por lo que el uso de metodologías como el mapeo participativo de sistemas puede facilitar la elaboración del diagnóstico, además de ayudar a sistematizar los elementos importantes, lo que sin duda puede favorecer la representación de los elementos identificados.

En el contexto latinoamericano, se identificó el estudio de González,⁴¹ el cual presenta las experiencias de la investigación realizada desde el marco de la IAP y de la cartografía participativa en una de las comunidades afrocolombianas de gran importancia ambiental y de historia de tenacidad en la organización comunitaria por los derechos de la tierra, la comunidad de Robles, al sur del río Cauca.

En este estudio se desarrollaron ejercicios de cartografía participativa al sur del territorio de Jamundí, los cuales pudieron llevarse a cabo gracias a las socializaciones en pequeños grupos de la comunidad: adultos mayores, maestros y jóvenes estudiantes. Estos talleres contaron con una participación sobresaliente de la comunidad en la recopilación participativa de los datos, además de una motivación excepcional para verificar y complementar la información.

Como resultado se generaron cuatro tipos de mapas: en el primero se ubicaron las áreas de importancia ambiental y productiva para la comunidad; en el segundo se proporcionó un inventario de viviendas temporales y permanentes en zonas rurales, así como en áreas más desarrolladas; en el tercero se ubicaron sitios de interés mítico y religiosos; finalmente, en el cuarto se identificaron acontecimientos de transformación socioeconómica y ecológica de la región, en los que se incluyeron los conflictos que afectan a las comunidades.

De este estudio se destaca la elaboración de diversos tipos de mapas que pueden ser utilizados para el análisis de los SSE. Tal es el caso de los mapas ecológicos, económicos y de conflictos. Del mismo modo, las categorías de análisis como las áreas de importancia ambiental y productivas, inventario de viviendas temporales, sitios de interés y acontecimientos de transformación socioeconómica y ecológica de la región, son relevantes para la caracterización del SSE a una escala regional.

Por otro parte, se identificó la investigación de Vélez,⁴² como otro de los estudios con relación al uso de la cartografía participativa, en el que se examinan las ventajas y retos como método de investigación para analizar conflictos socioambientales. El área de estudio se ubica en la cuenca alta

⁴¹ González, “Cartografía”.

⁴² Vélez, Rátiva y Varela, “Cartografía”.

del río Cauca, al suroccidente de Colombia, donde las comunidades han sido afectadas por el monocultivo de caña de azúcar, procesos de expansión urbana, además de minería de oro a cielo abierto, e históricamente han sido afectadas por la generación hidroeléctrica.

La metodología incluyó el uso de la CP como instrumento cualitativo para investigar cómo las comunidades locales perciben y responden a los conflictos socioambientales relacionados con actividades económicas extractivas en la cuenca alta del río Cauca. Esto se llevó a cabo mediante talleres cartográficos y de memoria histórica, análisis de imágenes satelitales, fotografías aéreas, recorridos de verificación, así como la identificación geográfica de los conflictos socioambientales.

Por tanto, de esta investigación es importante reconocer la importancia de la cartografía participativa para identificar e integrar los intereses y perspectivas de la comunidad mediante representaciones gráficas (mapas), así como su uso metodológico desde el enfoque de la IAP, que respalda los procesos comunitarios para la caracterización del territorio.

43 González Pacheco et al., “Participatory”.

Por otro lado, se identificó el estudio de González-Pacheco⁴³ que plantea el mapeo participativo como técnica de análisis capaz de estudiar áreas agrícolas afectadas por fenómenos naturales en el desierto de Atacama, al norte de Chile. En esta investigación se usó un enfoque nuevo de investigación en las áreas agrícolas de dicha zona, en donde la actividad está restringida por las condiciones climáticas y por la localización al interior de valles y quebradas.

La metodología de este estudio siguió una secuencia de tres etapas para el análisis de la información: 1) recolección de datos, 2) revisión de datos climáticos y 3) revisión de cartas topográficas. Esto se complementó con trabajo de campo, en donde se realizaron esbozos cartográficos en distintos periodos por la comunidad, lo que permitió identificar los sucesos de fenómenos socioculturales y evidenciar con información histórica los espacios agrícolas susceptibles a deslizamientos y a las crecidas de los ríos en tres periodos: los ocurridos anterior a 1977; entre 1977 y 2012; después de 2012.

De esta investigación sobresalen las técnicas utilizadas para estudiar las áreas agrícolas afectadas por fenómenos naturales, haciendo uso de

dos métodos de sistematización que componen el mapeo participativo: la cartografía tradicional y la no tradicional. La mezcla de estas técnicas fue utilizada para generar conocimientos colectivos del espacio geográfico a través de procesos socio-participativos entre los participantes para llegar a una imagen colectiva del territorio.

En Mexico, se identificó la investigación de Sampedro⁴⁴ realizada en la zona costera del municipio de Benito Juárez, Sonora, en tres de los pueblos indígenas yoreme-mayo que realizan aprovechamiento de los recursos marinos: Paredón Colorado, Paredoncito y Aceitunas. Por sus características, la zona cuenta con un ecosistema altamente productivo que beneficia a las comunidades mayo del municipio de Benito Juárez. Esto planteó la necesidad de generar un diagnóstico ambiental con la participación de los habitantes de las comunidades, con el fin de desarrollar una propuesta objetiva y viable. En estos talleres diagnóstico, se plantearon los diferentes problemas, como la deforestación de los manglares, la pesca ilegal, el azolvamiento y la contaminación de la bahía, así como los problemas de gestión y disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) generados por las actividades pesqueras.

Como metodología, se llevaron a cabo talleres en los cuales se contó con la participación de representantes del municipio, la comunidad mayo y habitantes de las tres comunidades. En este ejercicio se externalizaron las problemáticas ambientales de las localidades y se realizaron recorridos en las tres comunidades, en la costa y en la bahía. Esto sirvió para generar una memoria fotográfica y un diario de la problemática ambiental integrado con pláticas con la población. También se realizaron talleres de educación ambiental, así como capacitación sobre el manejo, caracterización y gestión de los RSU. Lo anterior dio pie a la discusión de alternativas y propuestas con la participación de las distintas autoridades municipales y actores sociales involucrados.

De esta investigación es importante señalar el diagnóstico ambiental como una de las técnicas que es empleada junto con la cartografía participativa, ya que se realiza un desglose de las problemáticas y sus causas, involucrando a las comunidades y su diversidad de saberes. Por ello, a pesar de que la cartografía participativa no está presente como una de las metodologías

⁴⁴ Sampedro, Juárez y Rosas, "Diagnóstico".

utilizadas en esta investigación, el diagnóstico ambiental comunitario es un componente que favorece la participación de diferentes actores sociales en el manejo de los recursos naturales, implementación adecuada de las intervenciones en el territorio y creación de modelos de gestión ambiental.

Enfoques para el análisis de problemáticas ambientales desde los SSE y la CP

A partir de la revisión de los estudios e investigaciones previas, los métodos de selección permitieron identificar diversas perspectivas, enfoques teóricos, disciplinarios y metodológicos, así como escalas territoriales y ámbitos espaciales que han sido utilizados para abordar el análisis de diversas problemáticas ambientales mediante el uso de los marcos de SSE y la CP tanto en el contexto global como en México.

De los trabajos analizados respecto a los SSE se abordan diversas perspectivas como los sistemas complejos,⁴⁵ socioecológicos⁴⁶ y unidades de recursos,⁴⁷ que permiten analizar y comprender los SSE desde diferentes ejes de análisis. De estos, el enfoque disciplinario que prevalece en los estudios analizados es el de la ecología. De aquí se presentan dos áreas de estudio: gestión de recursos y sostenibilidad. En los primeros, se resalta la identificación, cuantificación, cambios en el tiempo, monitoreo y percepción de servicios ecosistémicos del SSE.⁴⁸ En los segundos, se explora la evaluación del SSE, la implementación de propuestas y procesos de participación ciudadana vinculados con procesos de transición hacia la sostenibilidad.⁴⁹

En cuanto al aspecto metodológico, los trabajos analizados emplean metodologías combinadas (cuantitativas y cualitativas); sin embargo, se tiene como eje medular el enfoque técnico para la caracterización del SSE, que incluye el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), técnicas de percepción remota, análisis de datos geográficos y estadísticos,⁵⁰ pero también se hace uso de otros instrumentos como entrevistas, cuestionarios y encuestas, que permiten detallar la información del estudio.⁵¹

De estos estudios, la escala territorial de análisis que predomina es la regional en comparación a la local, ya que en la mayoría de los estudios se analizan

⁴⁵ Holling, "Understanding".

⁴⁶ Joan Norberg y Graeme S. Cumming, *Complexity Theory for a Sustainable Future* (Columbia University Press, 2008); Roy Rappaport, "Adaptation and Maladaptation in Social Systems", en *The Ethical Basis of Economic Freedom*, coord. por Hill Ivan (Estados Unidos: Chapel Hill, 1997).

⁴⁷ Ostrom, "A General".

⁴⁸ Bryan, "Targeting"; Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez, "Resiliencia"; Maya Rivera, "Conflictos"; Rodríguez-Robayo, "Configuración"; Mustonen y Shadrin, "The River Alazeya"; Karimi y Raymond, "Assessing".

⁴⁹ Osorno-Acosta, La microcuenca de la quebrada, 111-120; Barbrook, Participatory systems mapping, 57-79.

⁵⁰ Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez, "Resiliencia".

⁵¹ Osorno-Acosta y Corrales-Roa, "La microcuenca"; Maya Rivera, "Conflictos"; Rodríguez-Robayo et al., "Configuración"; Mustonen y Shadrin, "The River Alazeya".

varios municipios y en algunos casos extensiones considerables de territorio para comparar los distintos componentes y dinámicas de uno o varios SSE.⁵² Respecto al ámbito espacial, el contexto periurbano es el que más se aborda en los estudios, ya que se analizan con frecuencia las actividades productivas que están vinculadas con las alteraciones, gestión de recursos y dinámicas sociales del SSE.⁵³

De esta forma, los estudios identificados aportan elementos teóricos, metodológicos y procedimentales para la comprensión de los SSE, conformando un eje para el análisis de las problemáticas ambientales a partir de los elementos, interacciones y dinámicas que determinan los sistemas ecológico y social. Por otro lado, con relación a los trabajos analizados que abordan las problemáticas ambientales desde la CP, se hace uso del enfoque comprensivo-crítico,⁵⁴ el cual contribuye a develar aquellos aspectos para comprender el territorio, examinar las realidades territoriales, formar una coconstrucción social del conocimiento y propiciar un cambio de la realidad a través de la elaboración de estrategias que involucren la participación, además del conocimiento local de las comunidades.⁵⁵

El enfoque disciplinario de estas investigaciones se centra en el uso de técnicas de corte etnográfico aplicadas en estudios de gestión de recursos,⁵⁶ procesos comunitarios,⁵⁷ territoriales⁵⁸ y análisis de conflictos socioambientales.⁵⁹ En la mayoría de las investigaciones analizadas se precisaron los objetivos del uso de la cartografía participativa, lo que permitió identificar en varios casos la información para las caracterizaciones socioespaciales y datos cualitativos que esta técnica facilita detallar.

Es importante mencionar que a partir de los trabajos analizados se identificaron metodologías y uso de instrumentos clave como los siguientes:

- a) Análisis de la información bibliográfica, estadística y geográfica.⁶⁰
- b) Recopilación de información en campo a través de entrevistas, encuestas e historias de vida.⁶¹
- c) Uso de metodologías constructivistas de participación colaborativa, como la elaboración de diagramas causales, diagnósticos ambientales.⁶²
- d) Sistematización de la información a través de software especializado para datos cualitativos y representación geográfica.⁶³

- 52 Rodríguez-Robayo et al., “Configuración”; Mustonen y Shadrin, “The River Alazeya”; Karimi y Raymond, “Assessing”.
- 53 Bryan, “Targeting”; Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez, “Resiliencia”; Osorno-Acosta, “La microcuenca”.
- 54 Barragán Giraldo y Amador Báquiro, “La cartografía”.
- 55 Andrade y Santamaría, “Cartografía”; Jon Corbett et al. *Buenas prácticas en cartografía participativa* (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2009); Osorno-Acosta, “La microcuenca”; Cali Werner, “Participatory Mapping: a literature review of community-based research and participatory planning”, Social Hub for Community Housing, Faculty of Architecture and Town Planning Technion, Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2015.
- 56 Barbrook-Johnson y Penn, “Participatory Systems”; Karimi y Raymond, “Assessing”.
- 57 Sampedro, Juárez y Rosas, “Diagnóstico”; Gonzáles, “Cartografía”.
- 58 González Pacheco et al., “Participatory”.
- 59 Vélez, Rátiva y Varela, “Cartografía”.
- 60 Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez, “Resiliencia”; Karimi y Raymond, “Assessing”.
- 61 Cali Werner, “Participatory Mapping”; Jon Corbett et al. “Buenas prácticas”; Bryan et al., “Targeting”; Maya Rivera, “Conflictos”; Osorno-Acosta, “La microcuenca”.
- 62 Vélez, Rátiva y Varela, “Cartografía”; Sampedro, Juárez y Rosas, “Diagnóstico”; Gonzáles, “Cartografía”;

Barbrook-Johnson y Penn, "Participatory Systems".

- 63 González Pacheco et al., "Participatory"; Vélez, Rátiva y Varela, "Cartografía"; Karimi y Raymond, "Assessing"; Rodríguez-Robayo et al., "Configuración"; Torre-Vázquez y Moreno-Vázquez, "Resiliencia".
- 64 Sampedro, Juárez y Rosas, "Diagnóstico"; Gonzáles, "Cartografía"; Karimi y Raymond, "Assessing".
- 65 Rodríguez-Robayo et al., "Configuración"; Karimi y Raymond, "Assessing"; Vélez, Rátiva y Varela, "Cartografía"; González Pacheco et al., "Participatory".
- 66 Osorno-Acosta, "La micro-cuenca"; Sampedro, Juárez y Rosas, "Diagnóstico"; Gonzáles, "Cartografía"; Vélez, Rátiva y Varela, "Cartografía".
- 67 Gonzáles, "Cartografía"; Vélez, Rátiva y Varela, "Cartografía"; González Pacheco et al., "Participatory".

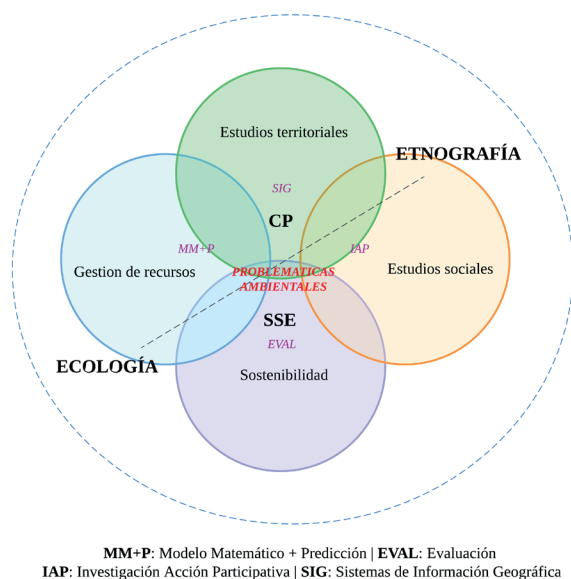
El empleo de estas metodologías combinadas permitió enriquecer el panorama de las investigaciones con un eje multidisciplinario, abarcando diferentes perspectivas y logrando una mayor comprensión del tema de estudio. Con relación a la escala territorial de los casos analizados, estos se pueden dividir en dos los estudios enfocados a los entornos locales y los estudios que analizan el territorio a una escala regional. Los primeros detallan los procesos de interacción con los actores y el entorno que los rodea, teniendo como contexto un nivel barrio, localidad e incluso municipal.⁶⁴ En los segundos se detallan los procesos que se dan a una mayor escala entre sistemas y componentes, además de que a nivel territorial pueden abarcan diferentes municipios e incluso fracciones de otros estados.⁶⁵

Por otra parte, de las investigaciones analizadas el ámbito que se aborda de mayor manera es en el contexto periurbano en relación al local, ya que se analizan municipios y localidades que se encuentran en las afueras de las zonas urbanas.⁶⁶ Sin embargo, las investigaciones de mayor alcance y periodo de estudio se han realizado en el contexto rural,⁶⁷ teniendo como ejes de análisis enfoques etnográficos y uso de la IAP, mismos que requieren de un análisis estrecho de los fenómenos de estudio y de la implicación en ellos.

Es importante mencionar que de los trabajos analizados la CP ha servido para aportar gran parte de la información de las caracterizaciones del territorio, a partir de la integración de conocimientos locales y perspectivas comunitarias. Esto es relevante para el estudio de las problemáticas ambientales, ya que la CP profundiza detalles específicos de cada territorio y parte de un proceso de participación con los actores locales en la coconstrucción del conocimiento, lo cual enriquece el entendimiento del SSE.

Por lo anterior, se pueden identificar los diferentes enfoques para el análisis de problemáticas ambientales de la revisión de estudios e investigaciones sobre los SSE y la CP. En la siguiente figura se pueden observar de manera sintética las características que fueron identificadas en los trabajos analizados mediante los métodos de selección y análisis.

Figura 1. Enfoques para el análisis de problemáticas ambientales



Fuente: Elaboración propia.

Si bien la cantidad de trabajos identificados por temática no es representativa en relación con la cantidad de la producción científica que se ha generado sobre estos tópicos, sí permite visualizar tendencias sobre las temáticas que abordan las problemáticas ambientales, como conflictos, cambios en las configuraciones territoriales, sistemas y recursos, además de los métodos e instrumentos que se han utilizado, como los diagnósticos participativos, aplicación de geotecnologías y valoración de perspectivas locales.

De las investigaciones analizadas que han abarcado el análisis de problemáticas ambientales se identifica que estas se centran en cuatro enfoques de estudios y que estos a su vez se dividen en dos disciplinas: a) los que enfatizan el enfoque hacia la ecología, que tienden a utilizar metodologías encaminadas a la evaluación, hacen uso de modelos matemáticos, además de predicciones y se ubican dentro de los estudios de gestión de recursos y sostenibilidad, y b) los que enfatizan el enfoque hacia la etnografía, que tienden a utilizar metodologías con implementación de SIG y geotecnologías, además de incorporar la IAP en la perspectiva del estudio, ubicándose dentro de los estudios territoriales y sociales.

Estos enfoques, de cierta manera, se complementan, pues las problemáticas ambientales y los SSE presentan un abordaje complejo que requiere de diversos enfoques para su comprensión. Es por esto que existe una necesidad de estudiar las problemáticas ambientales desde un enfoque multidisciplinario, siendo este uno de los mayores retos y objetivos de los cuerpos académicos.

Conclusiones

Las complejas situaciones que enfrenta la sociedad en la actualidad demandan la aplicación de nuevas técnicas y estrategias de análisis que puedan dar interpretación a las corrientes que configuran el mundo. Es por esto que los marcos de análisis de SSE y CP son relevantes para el estudio de los distintos fenómenos que nos acontecen, como las problemáticas ambientales, ya que para su comprensión se requiere la integración de diversas teorías, enfoques, y disciplinas.

El análisis e identificación de las tendencias en los estudios previos en estos campos revelan una evolución hacia una comprensión más holística de las interacciones entre sociedad y ambiente. Desde los trabajos de ecología humana hasta los estudios socioterritoriales se ha buscado entender la relación entre el ser humano y su entorno de manera más completa y precisa, por lo que la interdisciplinariedad resulta clave para abordar la complejidad de los sistemas.

El uso combinado de metodologías cuantitativas-cualitativas, como los SIG, datos estadísticos, historias orales, encuestas, entrevistas, técnicas constructivistas, así como la integración de conocimientos locales, permiten un análisis amplio de las problemáticas ambientales, ya que de los estudios analizados, el cruce de metodologías se complementa para aportar información valiosa sobre las dinámicas sociales y ambientales específicas.

Por esta razón, los SSE y la CP deben considerarse en los estudios de las problemáticas ambientales, pues su margen para el análisis es de utilidad al analizar no solo encuadres geográficos sino también elementos sociales que responden a la interacción con la modificación del espacio geográfico y los modos de vida de las poblaciones. Lo anterior subraya la importancia de abordar estos estudios desde un enfoque multidisciplinario y de parti-

cipación con los actores locales, ya que de esta manera se proporciona una comprensión profunda de los SSE, además del fortalecimiento de estrategias de gestión y sostenibilidad.

Por último, es necesario avanzar en un marco metodológico que posibilite el análisis integral de los problemas ambientales haciendo uso de los SSE y la CP, esto con el fin de contar con un encuadre robusto para avanzar en la comprensión holística y práctica en los territorios y sistemas, lo que permite identificar elementos esenciales para enfrentar los impactos ambientales y sociales presentes y futuros.