

REVISTA DE EL COLEGIO DE SAN LUIS

ISSN: 2007-8846 • <http://revista.colsan.edu.mx>
Enero a diciembre de 2025 • Año 15 • Número 26 • pp. 1-34
e1687 • <https://doi.org/10.21696/rcsl152620251687>
Sección Artículos

Resiliencia socioecológica: factores clave, tendencias de investigación y desafíos futuros

Socio-Ecological Resilience: Key Factors, Research Trends and Futures Challengers

Rocío Rivas González

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango
rocsirivasg@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0005-1857-2458>

Gustavo Pérez Verdín

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango
guperezv@ipn.mx  <https://orcid.org/0000-0001-6788-2763>

Carlos Alejandro Custodio González

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango
ccustodiog@ipn.mx  <https://orcid.org/0000-0001-9683-3864>

Gustavo Cruz Cárdenas

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Michoacán (COFAA)
guscruz@ipn.mx  <https://orcid.org/0000-0002-5256-4612>

Pablito Marcelo López Serran

Universidad Juárez del Estado de Durango, Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera
p_lopez@ujed.mx  <https://orcid.org/0000-0003-0640-0606>

Recibido: 7 de octubre de 2024. **Aceptado:** 24 de junio de 2025.

Esta obra se encuentra publicada bajo la Licencia Creative Commons 4.0 Internacional
Atribución -Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



RESUMEN



EL
COLEGIO
DE
SAN LUIS

Con el objetivo de analizar las tendencias en la investigación de la resiliencia socioecológica, se realizó una revisión sistemática exploratoria en artículos científicos, mediante la búsqueda en bases académicas, y un análisis cualitativo y de coocurrencia en ATLAS.ti. Se encontró una mayor producción reciente sobre resiliencia socioecológica desde un enfoque social, en la que destacan los sistemas hídricos, agrícolas y temas como gobernanza y paisaje. Una limitación de los artículos revisados es la escasa articulación entre el enfoque inter y el transdisciplinario, y una de sus virtudes es el diseño de estrategias de adaptación con base en factores clave como cooperación. El valor de la investigación estriba en la integración de una revisión sistemática y el análisis de coocurrencia para la identificación de patrones emergentes en los estudios acerca de resiliencia socioecológica. Se concluye que la resiliencia socioecológica ha sido abordada con un énfasis social, y se sugiere la adopción de enfoques integradores y una mayor cobertura temática y geográfica.

Palabras clave: sistemas complejos, servicios ecosistémicos, gobernanza participativa, interdisciplina, análisis cualitativo.

ABSTRACT

To analyze trends in socioecological resilience research, an exploratory systematic review of scientific articles was conducted through a search of academic databases, qualitative analysis, and co-occurrence analysis in ATLAS.ti. A greater number of recent publications on socioecological resilience were found from a social perspective; these include water and agricultural systems, as well as topics such as governance and landscape. A limitation of the reviewed articles is the limited articulation between interdisciplinary and transdisciplinary approaches, while one of their strengths is the design of adaptation strategies based on key factors such as cooperation. The value of the research lies in the integration of a systematic review and co-occurrence analysis to identify emerging patterns in studies on socioecological resilience. The conclusion is that socioecological resilience has been addressed with a social emphasis, and the adoption of integrative approaches and greater thematic and geographical coverage is suggested.

Keywords: Complex Systems, Ecosystem Services, Participatory Governance, Interdisciplinarity, Qualitative Analysis

Introducción

Los procesos y las causas de transformación en el paisaje se caracterizan por su complejidad e interconexión (Keune y Assmuth, 2018), ya que involucran factores físicos, químicos, ecológicos, biológicos, sociales, económicos y políticos (Wainwright y Muligan, 2013). Debido a esta complejidad, su estudio y gestión requieren enfoques interdisciplinarios que permitan una visión integral.

Un abordamiento unidisciplinario fragmenta la comprensión de las dinámicas del paisaje y dificulta la identificación de estrategias efectivas para su manejo y conservación (Pedroza y Ar-

güello, 2002). Por el contrario, un enfoque complejo hace posible la identificación de las causas y las interacciones de las transformaciones, así como el entendimiento de la participación de diversos actores, lo que permitiría anticipar los posibles impactos a largo plazo, a fin de proponer y desarrollar políticas efectivas y una gestión adecuada de los recursos naturales (Fantoni, 2020).

El marco de los sistemas socioecológicos (SSE) proporciona una estructura conceptual que comprende los procesos de transformación integrando de manera interdependiente los sistemas sociales y ecológicos (Berkes *et al.*, 2003; Ostrom, 2009; Folke *et al.*, 2010). Así, se reconoce que los cambios en un solo sistema pueden afectar a otro, pues la interconexión e integración de los componentes sociales y ecológicos de estos son el resultado de las uniones y retroalimentaciones que determinan su propia dinámica (Folke *et al.*, 2010). Su complejidad se manifiesta al no centrarse en la comprensión de las partes individuales, sino en las maneras en que los principales componentes contribuyen a la dinámica del sistema en su totalidad (Rathe, 2017).

En este sentido, es importante diferenciar entre los enfoques socioecosistémico y sociambiental. Mientras el socioambiental se centra en las interacciones entre la sociedad y el medio ambiente sin considerar necesariamente una estructura sistémica, el enfoque de ecosistema enfatiza la interdependencia y coevolución entre los sistemas sociales y ecológicos (Fischer *et al.*, 2015). Debido a estas relaciones y retroalimentaciones socioecosistémicas, aparecen continuamente nuevas propiedades en el sistema relacionadas con la vulnerabilidad, la adaptabilidad y la resiliencia, conocidas como propiedades emergentes (Berrouet *et al.*, 2020). Una propiedad emergente es el producto de las interacciones dinámicas de los componentes del sistema, en lugar de las propiedades de los componentes individuales (Vivanco, 2014).

En el caso particular de la resiliencia, esta se puede definir como la capacidad del sistema para adaptarse a perturbaciones mientras conserva sus funciones de producción y asegura la armonía entre los subsistemas (social, económico y ecológico), con lo que genera la oportunidad de innovarse o transformarse explorando vías alternas. La adaptabilidad incluye la capacidad de cambiar prácticas de manejo de recursos, políticas o comportamientos sociales en respuesta a cambios climáticos, económicos o diferentes perturbaciones (Lapola *et al.*, 2023). La transformación es un proceso más profundo que implica cambios fundamentales en la estructura y funcionamiento de un SSE; esto podría incluir cambios en las normas culturales, instituciones sociales o paradigmas económicos (Vilsmaier y Ross, 2024).

Esta capacidad de adaptación y transformación ha llevado a la evolución del concepto de resiliencia más allá de la ecología (Walker *et al.*, 2004; Folke, 2006; Andrade-Ayala *et al.*, 2019; Acevedo y Urán, 2022). Holling (1973) introdujo el concepto en ecología, cuya popularidad se incrementó en la década de 2000 y cuya aplicación multidisciplinaria ha sido clave en los estudios

sobre sostenibilidad (Berkes *et al.*, 2003; Folke *et al.*, 2010).

Los estudios de resiliencia socioecológica han avanzado con la incorporación de nuevas metodologías que capturan la relevancia actual (Ibarra *et al.*, 2024) de enfoques inter y transdisciplinarios y el uso de análisis de coocurrencia y redes de colaboración (Biggs *et al.*, 2021; García-González *et al.*, 2022). Resaltan la comprensión de las interacciones entre factores sociales, ecológicos y económicos, así como la importancia de la gobernanza participativa y colaborativa en la gestión de recursos naturales (Adger *et al.*, 2005).

La investigación transdisciplinaria revela estas interdependencias ocultas y facilita el diseño de intervenciones más integradas y adaptadas a las condiciones específicas de cada lugar (García-González *et al.*, 2022). De igual manera, promueve la innovación y la adaptación continua frente a los retos socioambientales (Lawrence *et al.*, 2022). Al combinar conocimientos científicos con saberes tradicionales y prácticas locales, permite el desarrollo de soluciones más creativas y sostenibles (Baker *et al.*, 2023).

A medida que surgen problemas socioambientales interrelacionados, tales como la pérdida de biodiversidad, el cambio climático, la fragmentación del paisaje, la deforestación y la inequidad socioeconómica, se hace cada vez más necesario el fortalecimiento de la capacidad de los SSE para resistir y recuperarse de todas estas perturbaciones (Ortega-Rubio, 2020). En este sentido, el cambio climático es un factor clave que condiciona la resiliencia al modificar tanto los sistemas naturales como las dinámicas socioeconómicas (Qu *et al.*, 2024). Sus efectos como sequías, inundaciones y olas de calor producen perturbaciones que comprometen la estabilidad de los SSE y la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables (Altieri y Nicholls, 2013; Soto-Montes de Oca y Alfie-Cohen, 2019; Bengeza *et al.*, 2023).

La incertidumbre climática intensifica estos desafíos, en particular en sectores que dependen de los recursos naturales, donde la variabilidad en la disponibilidad de estos limita las estrategias de adaptación y pone en riesgo la sostenibilidad y el bienestar comunitario (Dietz *et al.*, 2003; García y Vázquez, 2022). Por estas razones, es importante conocer y entender los factores que contribuyen a la resiliencia socioecológica, debido a la interdependencia de las sociedades humanas y los ecosistemas que las sustentan (Hernández y Ramos, 2023).

En la actualidad, las problemáticas ambientales son cada vez más complejas. Comprender todos estos factores ayudará a desarrollar políticas, estrategias y prácticas de manejo que no solo protejan los recursos naturales y la diversidad biológica, sino que también fortalezcan a las comunidades humanas que dependen de estos sistemas (Biggs *et al.*, 2012; Maciejewski *et al.*, 2015). Aunque la cantidad de estudios sobre resiliencia socioecológica se ha incrementado, todavía hay áreas sin explorar y desafíos en la literatura (Chapin *et al.*, 2009; Folke *et al.*, 2010;

Bennett *et al.*, 2016).

En este orden de ideas, el presente artículo ofrece una revisión sistemática exploratoria a partir del análisis de artículos científicos con el objetivo de analizar las tendencias en la investigación sobre resiliencia socioecológica. El análisis se enfoca en las siguientes áreas: 1) distribución geográfica de las investigaciones; 2) tendencia de las investigaciones en relación con las dimensiones sociales, económicas, ecológicas y socioecológicas; 3) servicios ecosistémicos estudiados; 4) factores clave que desarrollan y limitan la resiliencia; 5) ejes temáticos investigados, y 6) desafíos que los SSE podrían afrontar en el futuro.

De esta manera, se busca responder las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son las tendencias dominantes en las investigaciones acerca de resiliencia socioecológica en lo tocante a áreas de investigación, ubicación geográfica, ejes temáticos y servicios ecosistémicos?, ¿estas investigaciones se han realizado de manera integral?, ¿cuáles dimensiones de la resiliencia socioecológica han sido subestimadas y cuáles presentan oportunidades para futuras investigaciones?

Materiales y métodos

Considerando lo anteriormente dicho, en este artículo se ofrece una revisión sistemática exploratoria con el fin de analizar las tendencias de investigación sobre resiliencia socioecológica desde un examen de artículos científicos. A tal propósito, se realizó una búsqueda estructurada en bases de datos académicas reconocidas, en las que se encontraron estudios relevantes que abordan esta temática desde diferentes perspectivas.

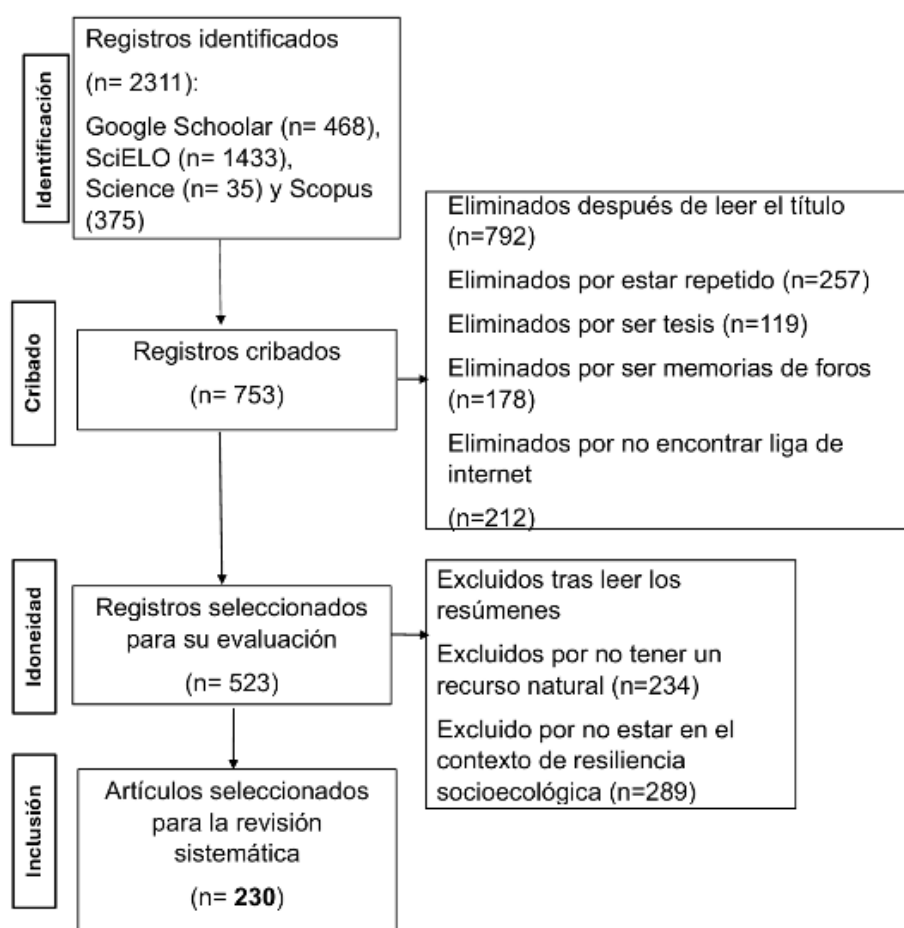
Estrategia de búsqueda y selección de literatura

La búsqueda de artículos científicos sobre resiliencia socioecológica se hizo en las bases de datos Scopus, SciELO, Science y Google Scholar, seleccionadas por su uso académico en las ciencias sociales, ambientales y ecológicas. Se utilizaron operadores booleanos como "resilience" OR "resiliencia" AND "socioecological" OR "socioecológica". En el caso de Scopus, se empleó específicamente el término "socioecological resilience", ya que aplicando los anteriores operadores no daba ningún resultado.

Se aplicaron dos fases de cribado para un total de 2 311 documentos. En la primera fase se excluyeron aquellos con el concepto de resiliencia tratado de manera superficial, es decir, los que no tienen este término como eje central de la investigación. Para garantizar la relevancia de los artículos seleccionados, se buscó que la resiliencia socioecológica sea un concepto clave en

la investigación, ya sea en la formulación del problema, en el diseño del estudio o en el análisis de los resultados. De igual forma, se eliminaron aquellos que emplean el término en campos ajenos como psicología, educación o medicina. También fueron excluidos memorias de foros, libros, tesis y aquellos sin acceso a la información. En la segunda fase se priorizaron investigaciones empíricas centradas en la interacción de sistemas sociales y ecológicos. Esto permitió la selección de artículos que no solo mencionan la resiliencia socioecológica, sino que la abordan en estudios de caso, análisis de datos o evoluciones de dinámicas socioecosistémicas. Resultó un total de 230 artículos (véase la **Gráfica 1**).

Gráfica 1. Selección de artículos para la revisión sistemática.



Fuente: elaboración propia.

Extracción y organización de datos

Con objeto de analizar y organizar la información de los artículos seleccionados de una manera estructurada, se creó una matriz de datos en Excel con los siguientes campos: número (ID), primer autor, dimensión de la investigación (social, ecológica, económica o socioecológica), recurso natural, eje temático, factores clave que desarrollan y limitan la resiliencia, año de publicación, revista, categoría de la revista, ubicación geográfica, tipo de investigación (empírica, estudio de caso, revisión), base de datos e idioma. Esta matriz facilitó la identificación de patrones y tendencias en la literatura, para ayudar a responder las preguntas de investigación. En el **Cuadro 1** se resume la forma en que se capturaron los datos de los artículos para su posterior análisis.

Cuadro 1. Matriz de datos: estudios sobre resiliencia socioecológica.

ID	Primer autor	Dimensión	Eje temático	SE	Factores que desarrolla	Factores que limitan	Año	Ubicación geográfica	Revista	Tipo de investigación	Base de datos	Idioma
1	Torres <i>et al.</i> , 2011	Social	Agrícola	Sistemas agrícolas	Generación de conocimiento	Dependencia a recursos naturales, falta de apoyo sistemas institucionales regionales	2011	Sudamérica	<i>Política y Cultura</i>	Revisión	Google Scholar	Esp.
2	Soto-Montes <i>et al.</i> , 2019	Económico	Gestión ambiental	Sistemas hídricos	Diversificación económica, acceso a recursos, información y conocimiento del sistema	Falta de acceso a infraestructura y servicios básicos	2019	México	<i>Journal of Arid Environments</i>	Estudio de caso	Google Scholar	Inglés
3	Schröder, 2011	Ecológico	Dinámica del paisaje	Sistemas agrícolas	Conocimiento local compartido	Políticas públicas mal establecidas, cambio climático	2011	Europa	<i>European Countryside</i>	Estudio de caso	Google Scholar	Inglés
4	Rosero <i>et al.</i> , 2022	Socioecológica	Servicios ecosistémicos	Sistemas hídricos	Conocimiento científico, conocimiento local	Exposición al cambio climático, deforestación, minería	2022	Ecuador	<i>Revista Geográfica</i>	Estudio de caso	Google Scholar	Esp.
5	Peña-Puch <i>et al.</i> , 2022	Social	Servicios ecosistémicos	Pesca y turismo	Colaboración social entre diferentes sectores socioeconómicos	Gestión centralizada de los recursos naturales, falta de confianza entre las cooperativas	2022	México	<i>JAINA. Costas y Mares ante el Cambio Climático</i>	Revisión	Google Scholar	Esp.
6	Gómez-Echeverri <i>et al.</i> , 2020	Socioecológica	Agroecología	Sistemas agrícolas	Diversidad ecológica, diversidad sociocultural, conocimientos culturales, gobernanza participativa	Políticas públicas poco flexibles, falta de capital social	2020	Colombia	<i>Hindawi</i>	Revisión	SciELO	Esp.
7	Nicholls y Altieri, 2019	Ecológico	Agroecología	Sistemas agrícolas	Diversidad de cultivos	Falta de diversidad, plagas, cambio climático	2019	Norteamérica	<i>Cuadernos de Investigación</i>	Revisión	SciELO	Esp.
8	González-Venegas <i>et al.</i> , 2023	Socioecológica	Servicios ecosistémicos	Sistemas agrícolas	Diversificación económica, conocimiento tradicional, innovación	Mercado, acceso limitado a la información técnica, crisis ambientales	2023	México	<i>Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas</i>	Estudio de caso	SciELO	Esp.
9	García-Dueñas <i>et al.</i> , 2022	Social	Servicios ecosistémicos	Sistemas costeros	Conocimiento local	Baja percepción de riesgo ambiental, cambio climático	2022	Cuba	<i>Conrado</i>	Investigación empírica	SciELO	Esp.
10	Delgado-Assad <i>et al.</i> , 2022	Social	Ganadería	Sistemas agrícolas	Conocimiento local	Falta de infraestructura, acceso a la información, cambio climático	2022	Brasil	<i>Pesquisa Agropecuaria Tropical</i>	Revisión	SciELO	Inglés

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 1. Matriz de datos: estudios sobre resiliencia socioecológica (continuación).

ID	Primer autor	Dimensión	Eje temático	SE	Factores que desarrolla	Factores que limitan	Año	Ubicación geográfica	Revista	Tipo de investigación	Base de datos	Idioma
11	Campos Paiva y De Queiroz, 2021	Social	Servicios ecosistémicos	Minería	Gobernanza participativa, participación social	Falta de acceso a recursos naturales, desigualdad socioeconómica	2021	África	Revista Brasileira de Gestão Urbana	Investigación empírica	SciELO	Inglés
12	Botia y Preciado, 2019	Social	Gestión ambiental	Sistemas hídricos	Cohesión e identidad social, empoderamiento, gobernanza participativa	Amenazas ambientales y económicas	2019	Colombia	Perspectiva Geográfica	Investigación empírica	SciELO	Esp.
13	Bengeza et al., 2023	Social	Perspectiva de género	Sistemas agrícolas	Conocimiento tradicional, uso de tecnología, dinámica de género	Cambio climático, sequías, migración	2023	África	South African Journal of Agricultural Extension	Estudio de caso	SciELO	Inglés
14	Chitengi-Sakapaji et al., 2024	Social	Agroecología	Sistemas agrícolas	Derechos de propiedad, tenencia segura de la tierra	Marcos legales inadecuados	2024	Rusia	Resources	Estudio de caso	Scopus	Inglés
15	Reyes-Santiago et al., 2022	Socioecológica	Dinámica del paisaje	Turismo	Adaptación a los cambios, conocimientos locales	Escasez de recursos, participación limitada, falta de capacitación	2022	México	Sustainability	Estudio de caso	Scopus	Inglés
16	Peeples et al., 2006	Socioecológica	Dinámica del paisaje	Sistemas agrícolas	Diversidad y flexibilidad en múltiples escalas del uso de la tierra	Sobrepoblación, uso limitado de los recursos	2006	Estados Unidos	Ecology and Society	Investigación empírica	Scopus	Inglés
17	Heckelman, 2019	Social	Agroecología	Sistemas agrícolas	Generación de recurso y conocimiento del lugar, gobernanza comunitaria	Políticas públicas inadecuadas, mercado, apoyo gubernamental limitado	2019	Filipinas	Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development	Estudio de caso	Scopus	Inglés
18	Heckelman et al., 2022	Social	Agroecología	Sistemas agrícolas	Acción colectiva, recursos comunitarios, conocimiento local, iniciativas policéntricas de soberanía alimentaria	Falta de recursos y capital, acceso y tenencia de la tierra, desvinculación del conocimiento tradicional, predominio de la agricultura industrial	2022	Filipinas	Elementa Science Antropocene	Investigación empírica	Scopus	Inglés
19	Carpenter et. al., 1999	Ecológico	Gestión ambiental	Pesca	Gestión adaptativa, aprendizaje y experimentación, diversidad y redundancia	Rigidez en gestión y políticas	2001	Estados Unidos	BioScience	Investigación teórico-conceptual	Scopus	Inglés
20	Dietz et al., 2003	Social	Servicios ecosistémicos	Sistemas hídricos	Gobernanza participativa, participación social	Incertidumbre	2003	Estados Unidos	Science	Investigación teórico-conceptual	Science	Inglés

Fuente: elaboración propia.

A partir de esta organización, se generaron códigos en el software ATLAS.ti, que facilitaron la estructuración y la clasificación de los conceptos clave extraídos de los artículos analizados. Estos códigos posibilitaron la identificación de patrones, relaciones y tendencias dentro de los datos cualitativos, lo que contribuyó a un análisis más profundo de la resiliencia socioecológica.

Análisis de los datos

Distribución geográfica de la productividad de artículos acerca de resiliencia socioecológica

Para el análisis de las publicaciones respecto a la distribución geográfica, se registró el lugar donde se realizó la investigación. En el caso de artículos que no definen con claridad la ubicación del estudio, se asignó la ubicación geográfica del primer autor. Las áreas de estudio se agruparon por continente, a saber: África (Mozambique, Etiopía, Nepal, Kenia, Namibia, Uganda, Sudáfrica, Tanzania y Zimbabwe), Europa (España, Suecia, Grecia, Italia, Inglaterra, Polonia, Reino Unido, Suiza y Transilvania), Oceanía (Australia, Nueva

Zelanda y Nueva Guinea), Asia (China, Indonesia, Filipinas, India, Japón, Pakistán y Tailandia) y América, que se subdividió en Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay y Venezuela), Centroamérica (Costa Rica, Panamá y Nicaragua), Norteamérica (Canadá, México y Estados Unidos) y el Caribe (Cuba y Puerto Rico).

Dimensiones de investigación sobre resiliencia socioecológica

Con el propósito de identificar y caracterizar las principales esferas de investigación de los artículos acerca de resiliencia socioecológica analizados para la revisión sistemática, estos se clasificaron en cuatro áreas principales:

- a) Ecológica. Enfocada en el examen del impacto de las perturbaciones en los recursos naturales.
- b) Económica. Enfocada en el desarrollo en mayor medida del impacto de las perturbaciones en la esfera económica, como los ingresos económicos, el producto interno bruto, las cadenas de valor o la valoración económica de los servicios ecosistémicos.
- c) Social. Enfocada en el examen de capital social, gobernanza, instituciones, políticas públicas, conflictos sociales por el uso de los recursos naturales, etcétera.
- d) Socioecológico. Examina los impactos de las perturbaciones en los recursos naturales incluyendo las tres dimensiones anteriores (ecológica, económica y social).

Servicios ecosistémicos en investigaciones sobre resiliencia socioecológica

Para la clasificación de los servicios ecosistémicos en esta revisión, se identificaron y ordenaron por clases los servicios abordados y estudiados en los artículos de investigación (véase el **Cuadro 2**). Luego se realizó el análisis de coocurrencia en el software ATLAS.ti relacionando el servicio con el período de años, al igual que con la ubicación geográfica. Los resultados fueron representados en un diagrama de Sankey.

Cuadro 2. Descripción de servicios ecosistémicos en estudios acerca de resiliencia socioecológica.

Servicio ecosistémico	Descripción
Sistemas agrícolas (agricultura familiar, huertos)	Agricultura y producción de alimentos esenciales para la seguridad alimentaria y el desarrollo rural.
Sistemas hídricos (ríos, lagos y manejo del agua)	Disponibilidad y gestión del agua para consumo humano, riego y conservación ecológica.
Sistemas costeros	Protección de la costa, diversidad marina (manglares, arrecifes, playas).
Pesca (artesanal)	Actividad económica clave para la alimentación y el comercio, en especial en zonas costeras.
Turismo (naturaleza, comunitario)	Generador de ingresos económicos y conservación de espacios naturales en muchas regiones.
Ganadería y pastizales	Producción de carne y lácteos, con impactos ambientales en el uso del suelo.
Fauna silvestre (biodiversidad, conservación)	Protección de especies y ecosistemas, clave para la regulación de los servicios ecosistémicos.
Minería	Extracción de minerales y metales con impactos ecológicos y sociales.
Bosque (ecosistemas forestales)	Sumideros de carbono, biodiversidad y fuentes de recursos naturales esenciales.

Fuente: elaboración propia.

Ejes temáticos en investigaciones acerca de resiliencia socioecológica

En la revisión sistemática se detectaron 12 ejes temáticos en los artículos analizados, que se mencionan en el Cuadro 3. Además, se efectuó el análisis de coocurrencia en ATLAS.ti a fin de precisar la relación entre estos ejes. Los resultados fueron representados en un diagrama de Sankey.

Cuadro 3. Descripción de ejes temáticos de los estudios sobre resiliencia socioecológica.

Eje temático	Descripción
Agrícola	Estudios de agronomía y ganadería.
Agroecología	Prácticas agrícolas que integran aspectos ecológicos, sociales, económicos y culturales a fin de mejorar la sostenibilidad de los sistemas productivos.
Desarrollo rural	Investigaciones referentes a cadenas de valor, participación de diferentes actores como gobiernos, organizaciones no gubernamentales, instituciones de investigación, sector privado y comunidades locales.
Dinámica del paisaje	Investigaciones sobre cambios en el paisaje en el transcurso del tiempo a causa, principalmente, del cambio del uso del suelo y vegetación.
Etnoecología	Estudios centrados en conocimientos ecológicos tradicionales y prácticas de comunidades locales e indígenas en relación con su medio ambiente.
Gestión ambiental	Investigaciones que abordan problemáticas ambientales y promueven la sostenibilidad.
Servicios ecosistémicos	Estudios acerca de la relación de los ecosistemas y el bienestar social.
Perspectiva de género	Equidad de género, justicia y equidad, igualdad de acceso, derecho de propiedad y recursos, sostenibilidad.
Interdisciplina	Estudios desde la integración de diferentes disciplinas académicas para generar nuevas ideas, teorías, métodos y enfoques.
Antropología	Estudios sobre formas de vida, creencias, prácticas y estructuras sociales de los grupos humanos.

Fuente: elaboración propia.

Factores clave que facilitan y limitan el desarrollo de la resiliencia socioecológica

Para la identificación de los factores que favorecen y limitan la resiliencia socioecológica, los artículos seleccionados se analizaron considerando las variables y los indicadores que influyen en esta en diversos contextos. Este análisis se basó en la evaluación de las problemáticas descritas en cada artículo, con especial atención en investigaciones empíricas y estudios de caso. Se seleccionaron los factores que se repiten con mayor frecuencia. Luego, esas variables o palabras clave se usaron como códigos para el análisis de coocurrencia en Atlas.ti.

En el caso de los factores que favorecen la resiliencia, se sintetizaron 35, que se clasificaron en seis grupos: (1.1) capacidad de transformación y gestión al cambio, (1.2) cooperación y organización comunitaria, (1.3) sostenibilidad ambiental y recursos naturales, (1.4) gobernanza e institucionalidad, (1.5) acceso a recursos y servicios y (1.6) pensamiento sistémico. Por otro lado, se determinaron 25 factores que limitan la resiliencia, clasificados en cuatro grupos: (2.1) factores ambientales, (2.2) factores en uso del recurso, (2.3) factores sociales y económicos y (2.4) factores institucionales y de gobernanza.

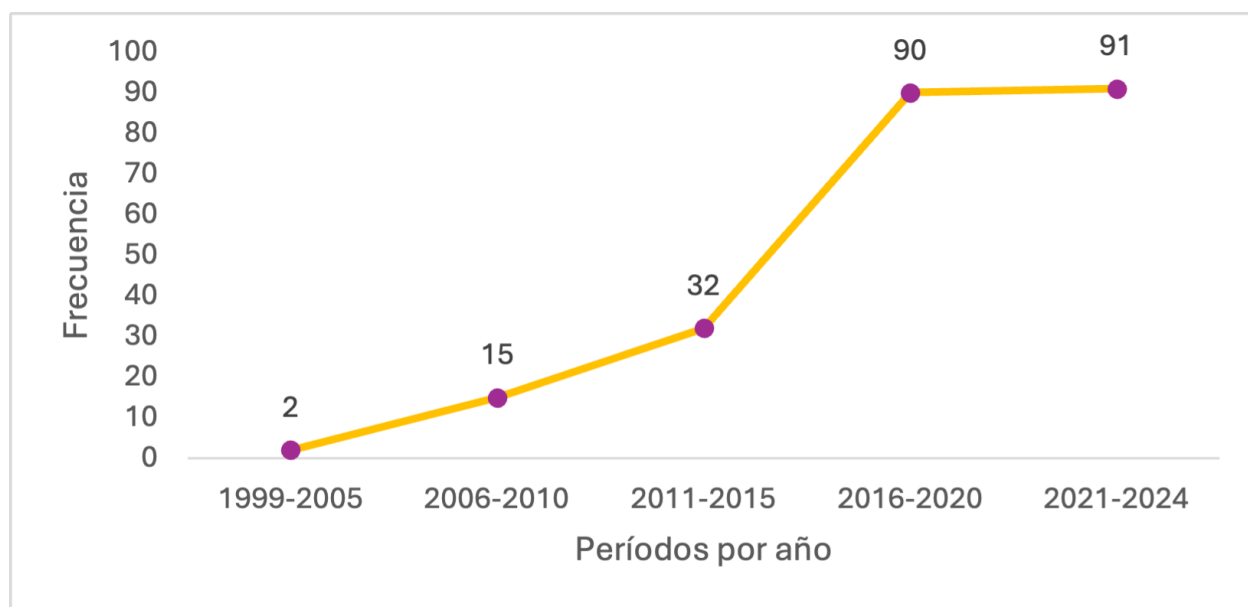
Para la integración y visualización de estas relaciones, se construyó una red de análisis en ATLAS.ti, que permitió una comprensión más profunda de las interacciones entre los factores identificados.

Resultados

Tendencias en la producción académica sobre resiliencia socioecológica

La **Gráfica 2** representa la dinámica en la productividad de investigaciones sobre resiliencia socioecológica a lo largo del tiempo, distribuidas en varios períodos. Se observa una tendencia creciente en la cantidad de estudios, en especial en las últimas dos décadas, lo que refleja un aumento del interés y desarrollo de esta temática. Estos resultados evidencian una mayor atención de la comunidad científica en la resiliencia socioecológica, lo que indica que se ha consolidado como un campo de investigación relevante y en expansión.

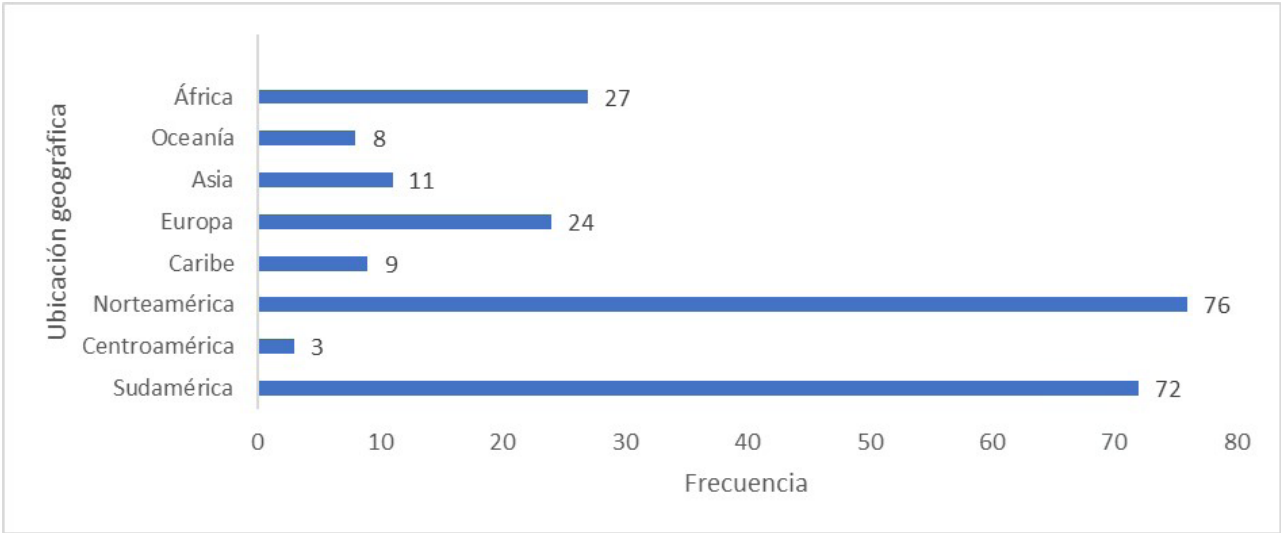
Gráfica 2. Evolución de la productividad de investigaciones sobre resiliencia socioecológica por año.



Fuente: elaboración propia.

La **Gráfica 3** ilustra la distribución de publicaciones científicas sobre resiliencia socioecológica según la región geográfica. Se puede ver que en Norteamérica y Sudamérica hay mayor cantidad de publicaciones, lo cual se debe a la concentración de estudios en varios países de estas regiones. Europa también cuenta con un número significativo de investigaciones acerca de resiliencia socioecológica, superior al de otras regiones como Asia, el Caribe y Oceanía.

Gráfica 3. Distribución geográfica de la productividad de investigaciones sobre resiliencia socioecológica.

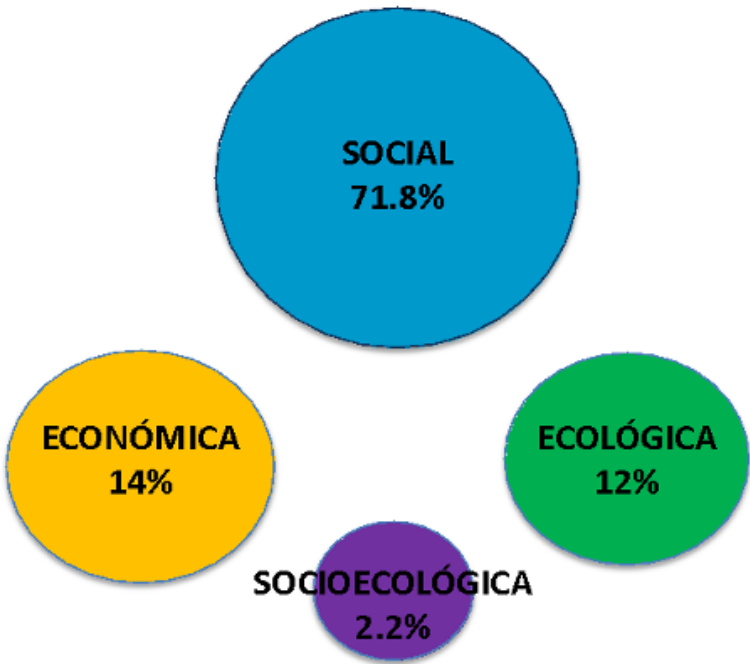


Fuente: elaboración propia.

Distribución de dimensiones en la resiliencia socioecológica

De acuerdo con el análisis de coocurrencia en ATLAS.ti, en los artículos es notoria una tendencia hacia la dimensión social (véase la **Gráfica 4**). Factores como gobernanza y capital social son tratados recurrentemente, mientras que las dimensiones ecológica y económica tienden a un menor protagonismo, lo que constituye un vacío temático que habrá que entender en futuras investigaciones.

Gráfica 4. Dimensiones de investigación sobre resiliencia socioecológica.



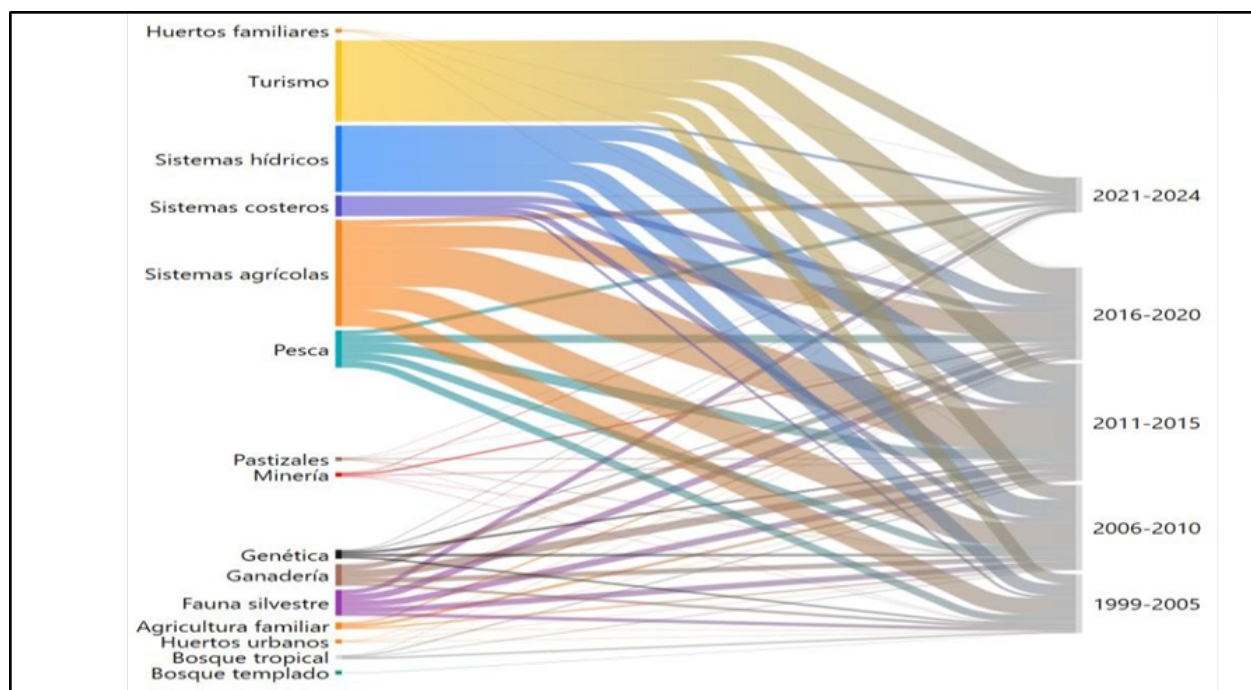
Fuente: elaboración propia.

Servicios ecosistémicos predominantes

En la **Gráfica 5**, el diagrama de Sankey muestra la dinámica de los estudios sobre resiliencia socioecológica en el contexto de los servicios ecosistémicos a través del tiempo. Se puede apreciar que en el período más reciente (2021-2024) ganaron mayor relevancia los huertos familiares, el turismo y los sistemas hídricos, lo que refleja un interés creciente en la sostenibilidad y la seguridad alimentaria como ejes clave de las investigaciones. Se observa una persistencia de sistemas agrícolas, pesca y sistemas hídricos. La ganadería y la genética, que fueron más prominentes en estudios anteriores, parecen haber disminuido en relevancia en los años posteriores.

Por otro lado, la minería, los pastizales y la fauna silvestre muestran una menor representación en los últimos períodos. En las interconexiones de los servicios ecosistémicos hay una fuerte relación entre sistemas agrícolas y otros sectores como turismo, huertos familiares y sistemas hídricos, lo que refuerza la idea de una transición hacia modelos de producción más integrados.

Gráfica 5. Relación de servicios ecosistémicos estudiados en investigaciones sobre resiliencia socioecológica a través del tiempo.

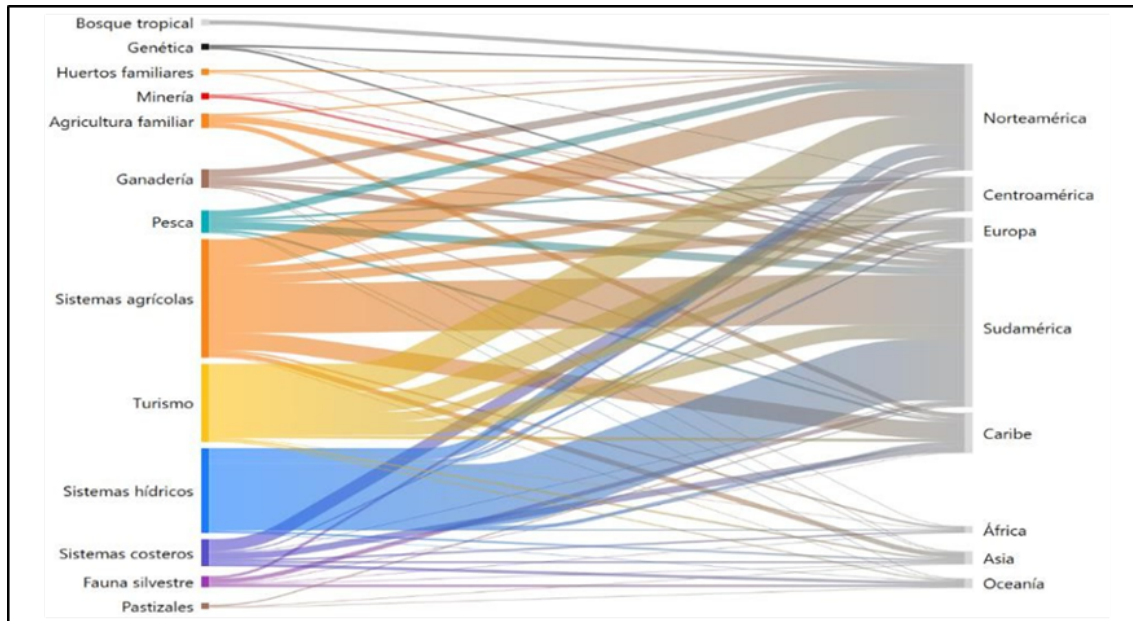


Fuente: elaboración propia.

Nota: el grosor de las líneas indica la intensidad de la relación entre los diferentes periodos.

La **Gráfica 6** representa la distribución global de investigaciones acerca de resiliencia socioecológica en el contexto de los servicios ecosistémicos en distintas regiones geográficas. Los sistemas agrícolas y la agricultura familiar predominan en América, Europa y Asia, mientras los sistemas hídricos tienen una elevada presencia en Sudamérica, Europa y Asia, lo que refleja la importancia de la gestión del agua. Los sistemas costeros y la pesca están más ligados al Caribe, Europa y Asia. La minería se asocia principalmente con Sudamérica y África, en concordancia con la explotación histórica de recursos naturales en estas regiones. Asimismo, el turismo tiene una fuerte conexión con Europa y el Caribe. La ganadería y los pastizales destacan en Sudamérica, Centroamérica y África.

Gráfica 6. Relación de servicios ecosistémicos estudiados en investigaciones acerca de resiliencia socioecológica en diferentes áreas geográficas.



Fuente: elaboración propia.

Nota: el grosor de las líneas indica la intensidad de la relación entre los diferentes períodos.

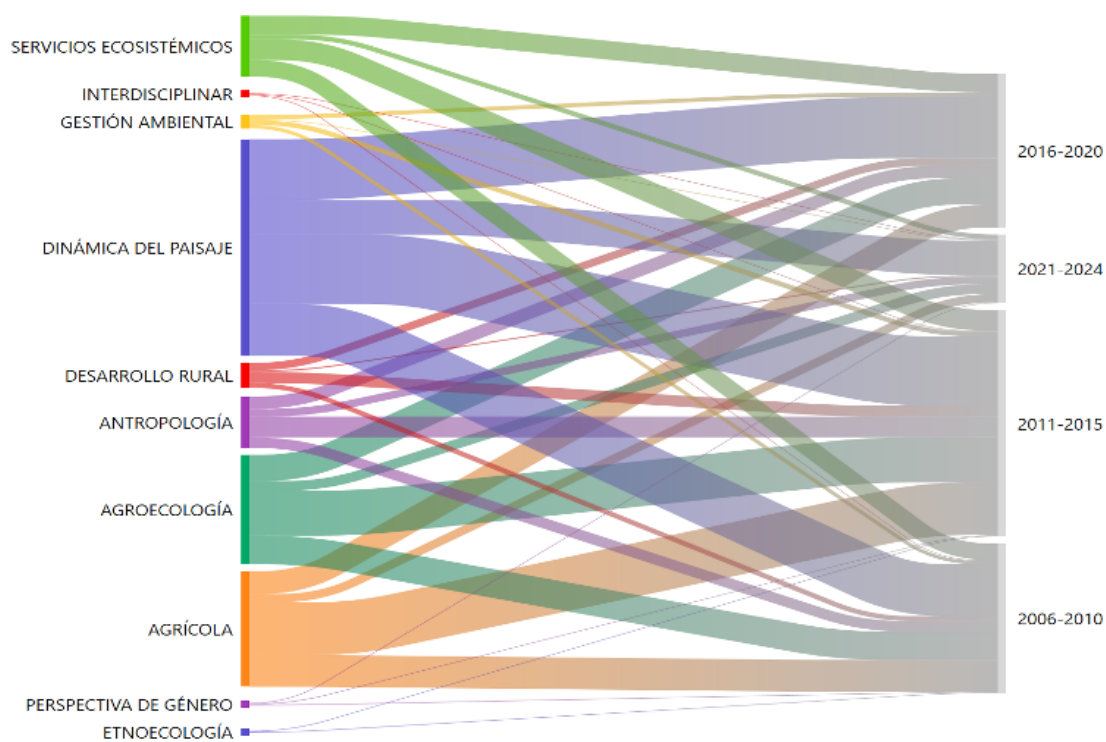
En las publicaciones, la tendencia hacia los sistemas hídricos es notoria por la condición de necesidad de estos tanto para la vida humana como para los ecosistemas (Vásquez-Lizcano *et al.*, 2023).

Ejes temáticos predominantes en investigaciones sobre resiliencia socioecológica

En la **Gráfica 7**, el diagrama de Sankey muestra la dinámica de las investigaciones sobre resiliencia socioecológica y la relación de esta con diferentes ejes temáticos a lo largo del tiempo. "Gestión ambiental", "dinámica del paisaje" y "desarrollo rural" han mantenido una presencia constante en distintos períodos, lo que indica la importancia de estos respecto a la resiliencia socioecológica. Otros temas como "servicios ecosistémicos" y distintos ejes transdisciplinarios como "antropología" y "agroecología" han ganado una relevancia mayor en los períodos más recientes, lo que sugiere un interés creciente por el desarrollo de investigaciones de una manera más integral.

En adición, el diagrama revela la emergencia de temas como “perspectiva de género” y “etnoecología” en los períodos más recientes, lo que señala una mayor inclusión de dimensiones sociales y culturales en las investigaciones sobre resiliencia. Esto representa una gran oportunidad para futuras investigaciones en este tema.

Gráfica 7. Ejes temáticos en investigaciones sobre resiliencia socioecológica a través del tiempo.



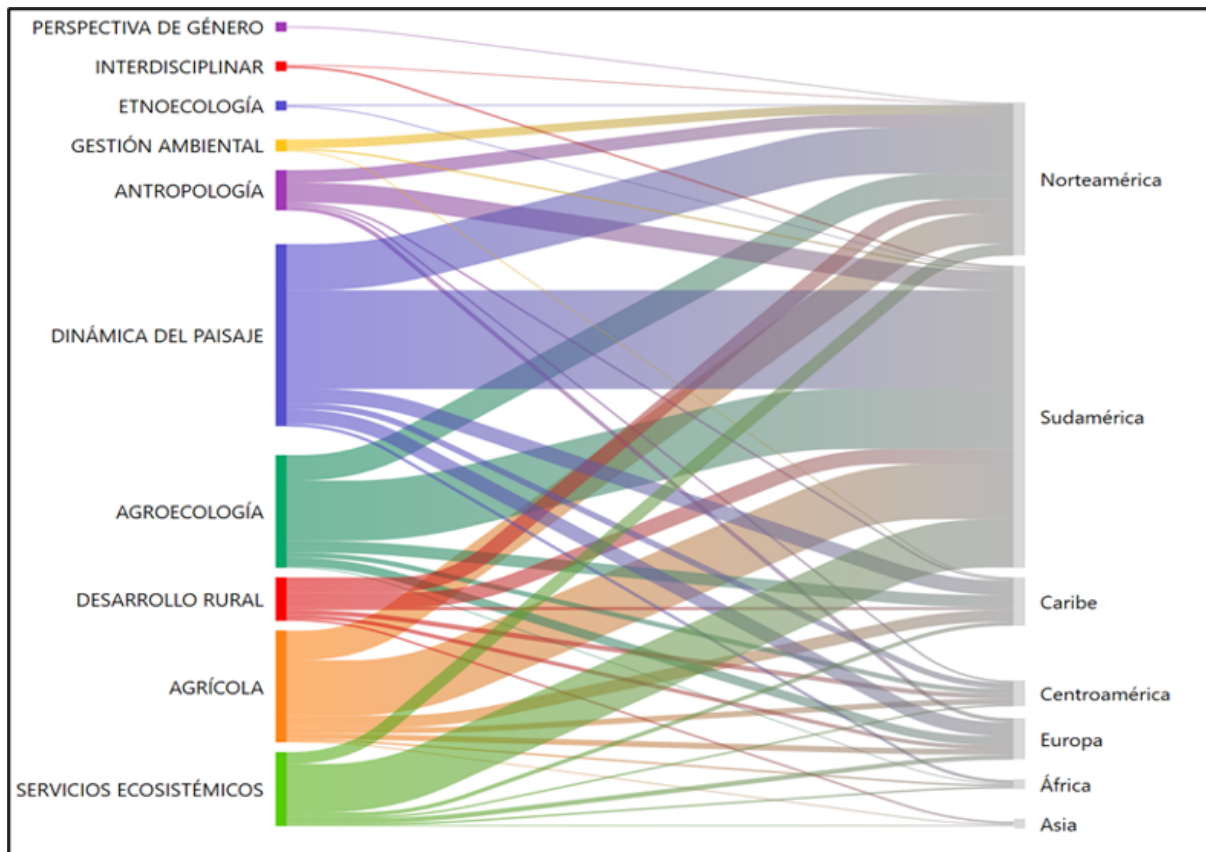
Fuente: elaboración propia.

Nota: el grosor de las líneas indica la intensidad de la relación entre los diferentes períodos.

En la **Gráfica 8** se puede ver la manera en que se distribuyen los ejes temáticos de las investigaciones acerca de resiliencia socioecológica en diferentes regiones geográficas. Temas predominantes como “dinámica del paisaje”, “desarrollo rural”, “agroecología” y “gestión ambiental” muestran concordancias con regiones específicas como Norteamérica, donde los artículos se centran, principalmente, en “servicios ecosistémicos” y enfoques interdisciplinarios. Sudamérica muestra una fuerte relación con los temas de “desarrollo rural” y “agroecología”. Europa tiene una alta concentración de trabajos

en torno a la “gestión ambiental” e “interdisciplinaridad”. Esta misma región también se vincula a asuntos de “dinámica del paisaje”. Por otro lado, en regiones como el Caribe y Centroamérica destacan los estudios relativos a “desarrollo rural” y “agroecología”, en virtud de la importancia de la agricultura y los pequeños productores en cuanto a la resiliencia socioecológica en estas áreas.

Gráfica 8. Ejes temáticos de las investigaciones sobre resiliencia socioecológica en diferentes áreas geográficas.



Fuente: elaboración propia.

Nota: el grosor de las líneas indica la intensidad de la relación entre los diferentes períodos.

Factores clave que facilitan el desarrollo de la resiliencia socioecológica

La **Gráfica 9** representa la manera en que se agrupan los 35 factores clave para el desarrollo de

la resiliencia socioecológica. El grupo 1 (capacidad de transformación y gestión al cambio) tiene mayor relevancia (44.12%), ya que en él se tratan asuntos como adaptabilidad, transformación, tecnología e innovación, elementos clave para el desarrollo de la resiliencia en un sistema socioecológico. El análisis de coocurrencia reveló relaciones significativas entre factores como adaptabilidad, innovación y cooperación comunitaria al mostrar los modos en que estos interactúan en las investigaciones acerca de resiliencia socioecológica. Por ejemplo, al examinar los artículos que mencionan “cooperación comunitaria” y “adaptabilidad” se hizo manifiesta una tendencia común en los estudios sobre comunidades rurales. Con casi siete por ciento de los casos, “acceso a recursos y servicios” es menos determinante que los otros factores, aunque sigue siendo relevante para el fortalecimiento de la capacidad de respuesta del sistema, lo que limita la capacidad de adaptación, en especial en comunidades de bajos ingresos, según estudios previos.

Gráfica 9. Factores que facilitan el desarrollo de la resiliencia socioecológica.

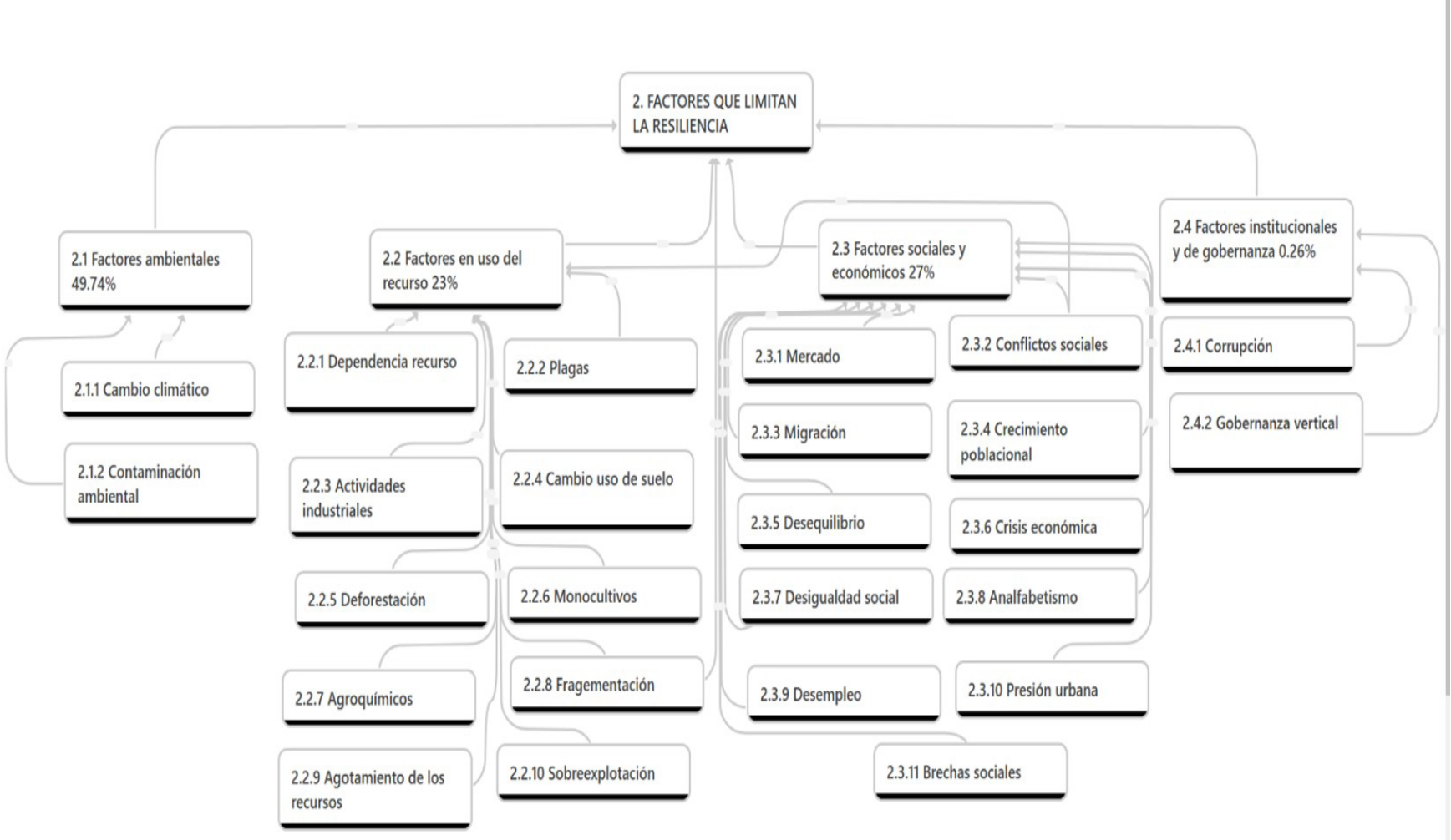


Fuente: elaboración propia.

Factores que limitan la resiliencia socioecológica

De igual manera, se identificaron los factores que limitan el desarrollo de la resiliencia. En la Gráfica 10, clasificados en cuatro grupos, se observa que los factores ambientales son la principal causa de esta limitación, con casi el 50 %. Otros factores clasificados en el segundo grupo como empleo, educación y estabilidad económica también tuvieron un peso considerable, con el 27 %, lo que sugiere que la resiliencia depende no solo del medio ambiente, sino también de estos factores socioeconómicos. El grupo de uso del recurso, con el 23 %, revela que la gestión inadecuada de los recursos naturales representa un problema significativo.

Gráfica 10. Factores que limitan el desarrollo de la resiliencia socioecológica.



Fuente: elaboración propia.

Discusión

La productividad de artículos sobre resiliencia socioecológica se ha incrementado considerablemente desde 2011, con un auge en el período 2016-2020. Este incremento se debe a la creciente conciencia global acerca de problemas ambientales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, pues se ha entendido cómo los sistemas socioecológicos responden a perturbaciones tanto ambientales como sociales (Glowka *et al.*, 1994; United Nations, s/f).

Además, la creación de plataformas y redes de investigación, como la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES) y el Programa de Investigación del Sistema Tierra Humana (IHDP), facilitó la colaboración interdisciplinaria y promovió investigaciones empíricas centradas en la resiliencia socioecológica (Gunderson y Holling, 2002; Walker *et al.*, 2004; Adger, 2005; McGinnis y Ostrom, 2014).

Según los resultados de esta investigación, la producción de artículos acerca de resiliencia socioecológica aumentó entre 2011 y 2020. Durante este tiempo emergieron nuevas teorías y estudios de caso en los que se adoptan enfoques más complejos y multi-disciplinarios integrando las dimensiones social, ecológica y económica para comprender de manera más completa dicha resiliencia (Berkes *et al.*, 2003; Folke *et al.*, 2010). De igual modo, el incremento exponencial de la producción de publicaciones entre 2016 y 2020 hace patente una creciente preocupación por la gestión de los sistemas socioecológicos ante desafíos ambientales como el cambio climático (Gazzano *et al.*, 2016; Morales-Velasco *et al.*, 2016; Loayza-Aguilar *et al.*, 2020). Este aumento coincide con la consolidación de la resiliencia como un concepto fundamental para el abordamiento de las transformaciones del Antropoceno, en línea con estudios que destacan el papel de esta en la adaptación y la sostenibilidad de los sistemas socioecológicos (Bennett *et al.*, 2016).

El examen de la distribución geográfica de la producción científica en torno a la resiliencia socioecológica hace patente una mayor concentración de estudios en Sudamérica y Norteamérica, con enfoques diferenciados. En Sudamérica, las investigaciones se centran en la deforestación, el cambio climático y la pérdida de biodiversidad (Adger, 2000; Folke, 2010), impulsadas por redes académicas como el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia en Brasil y diversas universidades en Argentina, Chile y Colombia. La colaboración internacional ha fortalecido estas investigaciones, lo que ha permitido avanzar en estrategias de resiliencia para afrontar la degradación ambiental (Nicholls *et al.*, 2013; Qin *et al.*, 2022; Siqueira *et al.*, 2022; Malecha *et al.*, 2023). En Norteamérica, los estudios priorizan la adaptación al cambio climático y la gestión de recursos naturales a gran escala (Guariguata, 2009; Speake *et al.*, 2020; Lobato y Guimarães, 2021).

Esta concentración de estudios en Sudamérica y Norteamérica refleja una respuesta regional desigual ante las crisis ambientales. En Sudamérica, la resiliencia socioecológica ha sido estudiada ampliamente debido a la urgencia de problemas como la deforestación y la pérdida de biodiversidad (Gelves, 2013; Campos Paiva y De Queiroz, 2021; Rosero *et al.*, 2022; Cardoso, *et al.*, 2022). Este hecho sugiere que la resiliencia en estas áreas ha surgido como una estrategia clave frente a crisis ambientales y sociales.

En contraste, regiones como África y Asia han recibido menos atención en la investigación sobre resiliencia, lo que podría estar relacionado con limitaciones en la infraestructura académica y el financiamiento, a pesar de que estas regiones afrontan desafíos

ambientales críticos (Heckelman, 2019; Oliver y Marsters, 2022; Goswami *et al.*, 2024). Estos patrones destacan la necesidad de una distribución más equitativa de los estudios que fomente la investigación en regiones subrepresentadas a fin de fortalecer el conocimiento global.

Enfoques predominantes y vacíos en la literatura

Los resultados confirman tendencias clave en la investigación sobre resiliencia socioecológica, en particular en relación con las dimensiones sociales y las esferas de investigación. Por otro lado, el predominio de estudios centrados en la dimensión social que exponen la accesibilidad y la visibilidad de los sistemas sociales frente a los ecológicos concuerda con las investigaciones de Ambrosio-Albalá (2017) y Martínez y Cortes-Vázquez (2020) que destacan la importancia del capital social, la gobernanza y las instituciones en la construcción de la resiliencia como una propiedad emergente, donde la adaptabilidad y la innovación en las comunidades dependen de las dinámicas sociales (Berkes *et al.*, 2003; Folke, 2006).

Esta fragmentación ha sido señalada en la literatura como una limitante para la comprensión completa de la resiliencia (Folke, 2006; Berrouet *et al.*, 2020). Para poder fortalecer la capacidad de adaptación y transformación de estos sistemas es fundamental hacer investigaciones que integren simultáneamente los aspectos ecológicos, sociales y económicos (Cumming y Allen, 2017), lo que permitiría un análisis más preciso de las interacciones entre estos y de las estrategias de gestión más efectivas. Esto abre una oportunidad para futuras investigaciones en las que se busque incorporar de manera más equilibrada estas dimensiones con objeto de comprender mejor las interacciones entre los diferentes factores que componen los sistemas socioecológicos. Así, la resiliencia, como propiedad emergente, necesita ser abordada desde una perspectiva multidimensional para capturar estas complejas interacciones (Folke *et al.*, 2010).

Servicios ecosistémicos y ejes temáticos

En los resultados de los análisis de servicios ecosistémicos destaca que los sistemas agrícolas y los sistemas hídricos han sido los más estudiados, en especial en Sudamérica y Centroamérica (Ruiz-Ruiz y Martín, 2017). Esta tendencia refleja el papel fundamental de estos sistemas en la seguridad alimentaria y el acceso al agua en estas regiones (Torres *et al.*, 2011; Carrera-García *et al.*, 2012). En particular, el agua es un recurso esencial del que las comunidades dependen para el consumo humano, la agricultura, la industria y el saneamiento (Botia y Preciado, 2019; Rull, 2019; Frêne *et al.*, 2022). La elevada presencia de estos temas en la literatura responde a la creciente preocupación por la sostenibilidad de los recursos naturales, dado que la agricultura y la gestión del agua son pilares

esenciales para el desarrollo socioeconómico y la resiliencia de las comunidades (Ndlovu *et al.*, 2020; Jiménez-Jiménez *et al.*, 2022).

Asimismo, el turismo figura en la literatura como un servicio ecosistémico recurrente en varias regiones, incluyendo el Caribe y Europa, lo que indica la relevancia de este como motor económico y su vínculo con la resiliencia socioecológica. En muchas regiones representa una fuente fundamental de ingresos y empleo, pero, al mismo tiempo, su sostenibilidad depende de una adecuada gestión de los recursos naturales (Bojórquez-Vargas *et al.*, 2017; Martínez y Cortes-Vázquez, 2020).

Dado que involucra múltiples actores y sectores (Miljanović, 2007), el desarrollo del turismo puede fortalecer la resiliencia al fomentar la diversificación económica. Sin embargo, una planificación inadecuada de este puede generar presión sobre los recursos hídricos, la biodiversidad y las dinámicas socioculturales, lo que resalta la necesidad de estrategias de manejo integradas y adaptativas (Van de Sand, 2012; Villabona y Méndez, 2022).

En contraste, los pastizales, la fauna silvestre y los bosques tropicales tienen una representación menor en la literatura, lo que evidencia brechas en el conocimiento de la resiliencia de estos (Rodríguez *et al.*, 2024). Estos resultados resaltan la necesidad de ampliar la investigación acerca de los servicios ecosistémicos menos estudiados y en regiones con menor cobertura científica (López y Roca, 2024).

En lo que concierne a los ejes temáticos, los resultados muestran un cambio en los enfoques de estudio de la resiliencia socioecológica, pues se ha pasado de un énfasis en la gestión ambiental y el desarrollo rural a una mayor atención en enfoques interdisciplinarios, servicios ecosistémicos y disciplinas transdisciplinarias como la agroecología y la antropología (Cevallos *et al.*, 2019; Gómez-Echeverri *et al.*, 2020; García-González *et al.*, 2022). Esto refleja una transición hacia estudios más integrales reconociendo la interdependencia entre los sistemas sociales y ecológicos (Folke *et al.*, 2010; Biggs *et al.*, 2012; Maciejewski *et al.*, 2015). Además, la presencia constante de ejes temáticos como dinámica del paisaje y agroecología indica que la transformación del paisaje y la sostenibilidad agrícola son aspectos clave en la resiliencia (Peeples *et al.*, 2006; Maciejewski *et al.*, 2015; Rivera-Collazo *et al.*, 2018; Dias *et al.*, 2021; Olmos-Martínez *et al.*, 2022; Quiroz-Guerrero *et al.*, 2022).

De igual manera, la diferencia geográfica de los ejes temáticos muestra prioridades y contextos regionales distintos. En Norteamérica, las investigaciones se centran en los servicios ecosistémicos y en enfoques interdisciplinarios, lo que indica un interés en la gestión de los recursos naturales (Amore *et al.*, 2018). En Sudamérica y Centroamérica, el predominio de la agroecología y el desarrollo rural resalta la importancia de la agricultura (Blesh y Wittman, 2015). En Europa, el alto número de estudios en torno a la gestión ambiental y la interdisciplinariedad revela una aproximación

más estructurada y encaminada a la conservación de los ecosistemas (Kulakowski *et al.*, 2017; Marull, *et al.*, 2019).

Por último, la incorporación de ejes temáticos como perspectiva de género y etnoecología en estudios más recientes señala un esfuerzo por incluir dimensiones socioculturales en las investigaciones acerca de resiliencia socioecológica. En esta inclusión, se reconoce la equidad, los conocimientos tradicionales y la participación social en la sostenibilidad de los sistemas (Rivera-Collazo *et al.*, 2018; Yacamán-Ochoa y García-Llorente, 2020; Uyttewaal *et al.*, 2023).

Factores clave para la resiliencia socioecológica

Entre los factores que facilitan o limitan la resiliencia, se hace manifiesto que la capacidad de adaptación ante las perturbaciones ambientales está estrechamente ligada a la organización comunitaria, el capital social y la gobernanza (Torres *et al.*, 2011; Carrera-García *et al.*, 2012; Ruiz-Ruiz y Martín-Civantos, 2017). En particular, la cooperación entre actores locales, el acceso a redes de apoyo y la flexibilidad institucional son elementos clave para el fortalecimiento de la resiliencia en diferentes contextos. Asimismo, la innovación y la capacidad de aprendizaje colectivo desempeñan un papel fundamental en la transformación de las comunidades frente a los cambios ambientales y socioeconómicos (González-Venegas *et al.*, 2023).

En trabajos como el de Chontasi *et al.* (2021) se destaca que la resiliencia no depende únicamente de la disponibilidad de recursos, sino también de la capacidad de las comunidades para organizarlos y gestionarlos de manera efectiva. En este sentido, la gobernanza participativa se confirma como un pilar esencial en razón de que permite una toma de decisiones más equitativa e inclusiva promoviendo estrategias adaptativas que responden a las necesidades locales (Eilola *et al.*, 2021; Santamaría *et al.*, 2023).

Además, los resultados coinciden con las teorías que conceptualizan la resiliencia como un proceso dinámico de adaptación y transformación (Holling, 1973; Biggs *et al.*, 2012; McGinnis y Ostrom, 2014). La interacción entre conocimientos tradicionales y nuevas estrategias de gestión refuerza la capacidad de respuesta ante crisis, al tiempo que fomenta la innovación social y la cohesión comunitaria (Martínez *et al.*, 2022; González-Venegas *et al.*, 2023). En este orden de ideas, el fortalecimiento de las redes de colaboración y la construcción de capacidades locales son esenciales para incrementar la resiliencia a largo plazo.

Desafíos en las investigaciones sobre resiliencia socioecológica

A pesar del avance en resiliencia socioecológica, persisten retos importantes. La incertidumbre

es uno de los principales desafíos en el logro de esta resiliencia (Walker *et al.*, 2004; Chontasi *et al.*, 2021; García-Salazar *et al.*, 2021), ya que complica la gestión y la sostenibilidad de los SSE. Como lo muestran los resultados de este trabajo, la naturaleza impredecible de la dinámica ecológica, el cambio climático y los factores socioeconómicos crean un entorno complejo en donde las estrategias de gestión tradicionales suelen ser insuficientes (Siegel *et al.*, 2024). Para subsanar esta insuficiencia, se requieren enfoques innovadores en la gobernanza y la toma de decisiones que puedan adaptarse a estas incertidumbres (González-Venegas *et al.*, 2023).

Otro desafío importante en el estudio de la resiliencia es la identificación y la medición de los factores que la fortalecen o la limitan en distintos contextos; su establecimiento como variables clave en el análisis permitirá el desarrollo de metodologías más precisas para la evaluación de la resiliencia y el diseño de estrategias de intervención más efectivas (García-Dueñas *et al.*, 2022). No obstante, para ello, se requiere superar retos metodológicos como la diversidad de escalas analíticas, integrar enfoques cualitativos y cuantitativos e incorporar perspectivas interdisciplinarias, ya que, a pesar de los avances documentados, es evidente la fragmentación en la literatura, en especial en la integración de enfoques transdisciplinarios (Whitfield *et al.*, 2011; Cooke *et al.*, 2023). En este sentido, futuras investigaciones deberán enfocarse en el avance de marcos teóricos y herramientas metodológicas que faciliten la evaluación sistemática de la resiliencia socioecológica y su aplicación en la gestión de comunidades vulnerables (Munden-Dixon *et al.*, 2018; Cevallos *et al.*, 2019; Gómez-Echeverri *et al.*, 2020).

Por último, la efectividad de la resiliencia socioecológica depende de la alineación entre políticas públicas y gobernanza, asegurando que sean flexibles, adaptativas y respaldadas por instituciones locales sólidas (Vázquez *et al.*, 2023; Hernández y Ramos, 2023). La gobernanza participativa es clave para la integración de conocimientos científicos y tradicionales garantizando estrategias contextuales y sostenibles (Estrada *et al.*, 2022). Sin embargo, la falta de mecanismos de participación y la centralización de decisiones pueden limitar estos esfuerzos, por lo que se perpetuarían desigualdades (Heckelman *et al.*, 2022). Para el fortalecimiento de la resiliencia, es esencial que las políticas promuevan la equidad social y económica, asegurando que las comunidades vulnerables tengan acceso a recursos y participación en la toma de decisiones (Dietz *et al.*, 2003).

Esta revisión confirma la importancia del abordamiento de la resiliencia socioecológica desde una perspectiva multidimensional que abarque las interacciones entre los sistemas sociales, ecológicos y económicos. Para fortalecer la resiliencia en futuros estudios, es fundamental priorizar la colaboración internacional y elaborar métricas más precisas y flexibles que permitan la evaluación de la resiliencia en distintas escalas y contextos (Biggs *et al.*, 2012; Biggs *et al.*, 2021; Manyani *et al.*, 2024).

Conclusiones

Este trabajo posibilitó la identificación de factores clave, tendencias y desafíos en la investigación sobre resiliencia socioecológica. La visualización de datos cualitativos en ATLAS.ti facilitó la toma de decisiones metodológicas, validando la frecuencia y relevancia de estos factores.

Los hallazgos resaltan que la resiliencia depende no solo de la disponibilidad de los recursos naturales, sino también de la capacidad de adaptación y gestión comunitaria ante perturbaciones. Factores como gobernanza participativa, participación comunitaria e innovación son determinantes para el fortalecimiento de la resiliencia, pero para su efectividad se requieren marcos de gobernanza inclusivos y estrategias adaptativas contextualizadas.

No obstante, en la literatura se encontró una tendencia a abordar por separado las dimensiones social, ecológica o económica, lo que refleja enfoques analíticos especializados. Si bien esta especialización ha permitido profundizar en aspectos particulares de la resiliencia socioecológica, también pone de relieve una oportunidad para avanzar hacia enfoques más integradores que consideren la interconexión entre estas dimensiones.

Para fortalecer el estudio de la resiliencia socioecológica es fundamental desarrollar herramientas metodológicas que permitan la evaluación de esta de modo comparativo, sin perder la flexibilidad necesaria para adaptarse a distintos contextos. En lugar de buscar una estandarización rígida, se requieren marcos metodológicos que integren enfoques interdisciplinarios y posibiliten la identificación de patrones generales, respetando las particularidades culturales, ambientales y socioeconómicas de cada comunidad. La colaboración internacional y el desarrollo de métricas adaptativas serán clave para generar conocimientos aplicables en diversos sistemas socioecológicos, con lo que se facilitarán estrategias de resiliencia más efectivas y contextualizadas.

Referencias

- Acevedo, Erika Cristina y Urán, Alexandra. (2022). Estudio de la vulnerabilidad socioecológica entre productores cafeteros de la cuenca del río Chinchiná (departamento de Caldas, Colombia). *Boletín de Antropología*, 37(64), 14-46. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.boan.v37n64a1>
- Adger, W. Neil. (2000). Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), 347-364. <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>
- Adger, W. Neil; Arnell, Nigel W. y Tompkins, Emma L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15(2), 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>

- Altieri, Miguel A. y Nicholls, Clara Inés. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. *Agroecología*, 8(1), 7-20. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182921>
- Ambrosio-Albalá, Mateo. (2017). Ciclo adaptativo y cambio rural: el enfoque territorial en la gestión de la resiliencia rural. *Revista de Fomento Social*, 72/3-4(287-288), 665-682. <https://revistas.uloysola.es/rfs/article/view/1470>
- Amore, Alberto; Prayag, Girish y Hall, Michael. (2018). Conceptualizing Destination Resilience From a Multilevel Perspective. *Tourism Review International*, 22(3-4), 235-250. <https://doi.org/10.3727/154427218X15369305779010>
- Andrade-Ayala, Aura P; Osorio-Garcés, Carlos E. y Martínez-Idrobo, Juan P. (2019). Reflection on the vision of Integrated Management of vulnerability due to water shortages in rural zone of Colombia. *Ingeniería y Competitividad*, 21(2), 1-16. <https://doi.org/10.25100/iyv.v21i2.8342>
- Baker, Virginia; Ataria, James; Ankeny, Rachel y Bray, Heather. (2023). Transdisciplinary science and the importance of Indigenous knowledge. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 20(3), 805-816. <https://doi.org/10.1002/ieam.4847>
- Bengeza, Zingesele D; Manenzhe, Teboho D. y Zwane, M. Elliot. (2023). Strategies for Climate-Change Resilience Among Maize Farmers in Lesotho. *South African Journal of Agricultural Extension*, 51(4), 1-16. <https://doi.org/10.17159/2413-3221/2023/v51n4a12225>
- Bennett, Elena. M.; Solan, Martin; Biggs, Reinette; McPhearson, Timon; Norström, Albert V.; Olsson, Per; Peterson, Garry D.; Raudsepp-Hearne, Ciara; Biermann, Frank; Carpenter, Stephen R.; Ellis, Erle C.; Hichert, Tanja; Galaz, Victor; Lahsen, Myanna; Milkoreit, Manjana; Martín-López, Berta; Nicholas, Kimberly A.; Preiser, Rika; Vince, Gaia; Vervoort, Joost M. y Xu, Jianchu. (2016). Bright spots: seeds of a good Anthropocene. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(8), 441-448. <https://doi.org/10.1002/fee.1309>
- Berkes, Fikret; Colding, Johan y Folke, Carl (Eds.). (2003). Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change. Cambridge University Press.
- Berrouet, Lina; Villegas-Palacio, Clara y Botero, Verónica. (2020). Vulnerability of Rural Communities to Change in an Ecosystem Service Provision: Surface water supply. A Case Study in the Northern Andes, Colombia. *Land Use Policy*, 97, 104737. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104737>
- Biggs, Reinette; Clements, Hayley; De Vos, Alta; Folke, Carl; Manyani, Amanda; Maciejewski, Kristine; Martín-López, Berta; Preiser, Rika; Selomane, Odirilwe y Schlüter, Maja. (2021). What are social-ecological systems and social-ecological systems research? En Reinette Biggs, Alta de Vos, Rika Preiser, Hayley Clements, Kristine Maciejewski y Maja Schlüter (eds.), *The Routled-*

- ge *Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems* (pp. 3-26). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003021339>
- Biggs, Reinette; Schlüter, Maja; Biggs, Duan; Bohensky, Erin L.; BurnSilver, Shauna; Cundill, Georgina; Dakos, Vasilis; Daw, Tim M.; Evans, Louisa S.; Kotschy, Karen; Leitch, Anne M.; Meek, Chanda; Quinlan, Allyson; Raudsepp-Hearne, Ciara; Robards, Martin D.; Schoon, Michael L.; Schultz, Lisen y West, Paul C. (2012). Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 421-448. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-051211-123836>
- Blesh, Jennifer y Wittman, Hannah. (2015). "Brasilience": Assessing Resilience in Land Reform Settlements in the Brazilian Cerrado. *Human Ecology*, 43, 531-546. <https://doi.org/10.1007/s10745-015-9770-0>
- Bojórquez-Vargas, Alma Rafaela; Pérez-Ramírez, Carlos Alberto; Márquez-Rosano, Conrado y Hernández-González, Gisela Beatriz. (2017). Desafíos de la gestión comunitaria del turismo en las cascadas de Micos, San Luis Potosí (México). *Tlatemoani*, 8(26), 288-311. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7262245>
- Botia, Clara Judyth y Preciado, Jair. (2019). Resiliencia comunitaria: defensa del agua y del territorio en la cuenca del río Sumapaz, Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 24(1), 13-34. <https://doi.org/10.19053/01233769.8425>
- Campos Paiva, Júlia y De Queiroz, Eliana Rosa. (2021). Rural-urban Moatize: water harvesting design strategies to enable community-driven development. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 14, e202010097. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.014.e20210097>
- Cardoso, José María; Fernandes, Luís Claudio; Topf, Julie; Vieira, Irma Célia y Scarano, Fabio R. (2022). Minimum costs to conserve 80% of the Brazilian Amazon. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 20(3), 216-222. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2022.03.007>
- Carpenter, Stephen; Brock, William y Hanson, Paul. (1999). Ecological and Social Dynamics in Simple Models of Ecosystem Management. *Ecology and Society*, 3(2), art. 4. <https://ecologyandsociety.org/vol3/iss2/art4/>
- Carrera-García, Silvia; Navarro-Garza, Hermilio; Pérez-Olvera, Ma. Antonia y Mata-García, Bernardino. (2012). Calendario agrícola mazateco, milpa y estrategia alimentaria campesina en territorio de Huautepec, Oaxaca. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 9(4), 455-475. <https://www.revista-asyd.org/index.php/asyd/article/view/1183>
- Cevallos, Marco; Urdaneta, Fátima y Jaimes, Edgar. (2019). Desarrollo de sistemas de producción agroecológica: Dimensiones e indicadores para su estudio. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 172-185. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28060161012>

- Chapin, F. Stuart; Folke, Carl y Kofinas, Gary P. (2009). A Framework for Understanding Change. En F. Stuart Chapin, Gary P. Kofinas y Carl Folke (Eds.), *Principles of Ecosystem Stewardship. Resilience-Based Natural Resource Management in a Changing World* (pp. 3-28). Springer.
- Chitengi-Sakapaji, Stephen; García-Molinos, Jorge; Parilova, Varvara; Gavrielyeva, Tuyara y Yakovleva, Natalia. (2024). Navigating Legal and Regulatory Frameworks to Achieve the Resilience and Sustainability of Indigenous Socioecological Systems. *Resources*, 13(4), 56. <https://doi.org/10.3390/resources13040056>
- Chontasi, Fernando David; Noguera, Jessica Dayana; Ortega, Daniela Pilar; Chicaiza, Mery Tatiana; Naula, Luis Arturo y Duarte, Diana Carolina. (2021). Resiliencia socio-ecológica: una perspectiva teórico-metodológica para el turismo comunitario. *Siembra*, 8(2), e2967. <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.2967>
- Cooke, Steven J.; Fulton, Elizabeth A.; Sauer, Warwick H.; Lynch, Abigail J.; Link, Jason S.; Koning, Aaron A.; Jena, Joykrushna; Silva, Luiz G.; King, Alison J.; Kelly, Rachel; Osborne, Matthew; Nakamura, Julia; Preece, Ann L.; Hagiwara, Atsushi; Forsberg, Kerstin; Kellner, Julie B.; Coscia, Ilaria; Helyar, Sarah; Barange, Manuel; Nyboer, Elizabeth; Williams, Meryl J.; Chuenpagdee, Ratana; Begg, Gavin A. y Gillanders, Bronwyn M. (2023). Towards vibrant fish populations and sustainable fisheries that benefit all: learning from the 30 years to inform the next 30 years. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 33, 317-347. <https://doi.org/10.1007/s1160-023-09765-8>
- Cumming, Graeme S. y Allen, Craig R. (2017). Protected areas as social-ecological systems: perspectives from resilience and social-ecological systems theory. *Ecological Applications*, 27(6), 1709-1717. <https://doi.org/10.1002/eap.1584>
- Delgado-Assad, Eduardo; Calmon, Miguel; Lopes-Assad, María Leonor; Feltran-Barbieri, Rafael; Pompeu, João; Moreno-Domingues, Leonardo y Nobre, Carlos Afonso. (2022). Adaptation and resilience of agricultural systems to local climate change and extreme events: an integrative review. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 52, e72899, 1-9. <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/72899>
- Dias, Ana Paula; Bonatti, Michelle y Sieber, Stefan. (2021). Resilience of Community Food Systems (CFS): Co-Design as a Long-Term Viable Pathway to Face Crises in Neglected Territories? *Foods*, 10(3), 521. <https://doi.org/10.3390/foods10030521>
- Dietz, Thomas; Ostrom, Elinor y Stern, Paul C. (2003). The Struggle to Govern the Commons. *Science*, 302(5652), 1907-1912. <https://doi.org/10.1126/science.1091015>
- Eilola, Salla; Duguma, Lalis; Käyhkö, Niina y Minang, Peter A. (2021). Coalitions for Landscape Resilience: Institutional Dynamics behind Community-Based Rangeland Management System in North-Western Tanzania. *Sustainability*, 13(19), 10939. <https://doi.org/10.3390/su131910939>

- Estrada, Alejandro; Garber, Paul A.; Gouveia, Sidney; Fernández-Llamazares, Álvaro; Ascensão, Fernando; Fuentes, Agustín; Garnett, Stephen T.; Shaffer, Christopher; Bicca-Marques, Júlio; Fa, Julia E.; Hockings, Kimberley; Shane, Sam; Johnson, Steig; Shepard, Glenn H.; Shane, Noga; Golden, Christopher D.; Cárdenas-Navarrete, Anaïd; Levey, Dallas R.; Boonratana, Ramesh; Dobrovolski, Ricardo; Chaudhary, Abhishek; Ratsimbazafy, Jonah; Supriatna, Jatna; Kone, Inza y Volampeno, Sylviane. (2022). Global importance of Indigenous Peoples, their lands, and knowledge systems for saving the world's primates for extinction. *Science Advances*, 8(32), eabn2927. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abn2927>
- Fantoni, Josefina. (2020). Resignificación política: Diálogos entre el pensamiento complejo y la planificación situacional para el desarrollo de la Antropolítica. *Simbiótica*, 7(2), 44-61. <https://periodicos.ufes.br/simbiotica/article/view/32592>
- Fischer, Joern; Gardner, Toby A.; Bennett, Elena M.; Balvanera, Patricia; Biggs, Reinette; Carpenter, Stephen; Daw, Tim; Folke, Carl; Hill, Rosemary; Hughes, Terry P.; Luthe, Tobias; Maass, Manuel; Meacham, Megan; Norström, Albert V.; Peterson, Garry; Queiroz, Cibele; Seppelt, Ralf; Spierenburg, Marja y Tenhunen, John. (2015). Advancing sustainability through mainstreaming a social-ecological systems perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 144-149. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.002>
- Folke, Carl. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253-267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- Folke, Carl; Carpenter, Stephen R.; Walker, Brian; Scheffer, Marten; Chapin, Terry y Rockström, Johan. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability, and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), art. 20. <https://www.jstor.org/stable/26268226>
- Frêne, Cristián; Villarroel, Fernanda; Rojas, Rolando; Sanzana, Javier; González, Jorge; Alarcón, Diela; Gómez, Fernando y Barra, Scarlett. (2022). Escasez de agua en Chiloé: Red Participativa de Agua como solución para el sector rural. *Revista de Geografía Norte Grande*, (82), 375-396. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022022000200375>
- García, Ana Mónica de Jhesú y Vázquez, Valente. (2022). Vulnerabilidad turística en sitios de la región de la Huasteca, San Luis Potosí, México, como resultado de la variabilidad climática. *Revista de Geografía Norte Grande*, (83), 331-352. <https://revistanortegrande.uc.cl/index.php/RGNG/article/view/21557>
- García-Deñás, Roberto Yasiel; Soler, Salvador David; Mirabal, Yoanelys y Agüero, Fernando Carlos. (2022). Estudio de resiliencia socioecológica frente al cambio climático en comunidades costeras: una apuesta desde la provincia de Cienfuegos. *Revista Conrado*, 18(87), 44-54. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2501>

- García-González, Erick David; López, Víctor Manuel y López, Gustavo. (2022). Análisis de la resiliencia social en sistemas socio-ecológicos: una propuesta interdisciplinaria para los destinos turísticos y su desarrollo sostenible. *Investigaciones Turísticas*, (23), 48-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8295667>
- García-Salazar, Ángela; Echeverri-Rubio, Alejandro y Vieira-Salazar, Jaime Andrés. (2021). Responsabilidad social corporativa y gobernanza: una revisión. *Revista Universidad y Empresa*, 23(40), 1-26. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.9389>
- Gazzano, Inés; Altieri, Miguel; Achkar, Marcel y Burgueño, Juan. (2016). Riesgo y resiliencia de productores ganaderos familiares en el área protegida Parque Nacional Esteros de Farrapos, Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 20(1), 51-60. <https://doi.org/10.31285/AGRO.20.17>
- Gelves, Francisco Felipe. (2013). Learning and adaptation as conservation practices in resilient traditional socio-ecological systems: The Elder Brothers of Sierra Nevada de Santa Marta. *Journal Technology*, 12(1), 99-109. <https://doi.org/10.18270/rt.v12i1.654>
- Glowka, Lyle; Burhenne-Guilmin, Françoise y Synge, Hugh. (1994). *A Guide to the Convention on Biological Diversity*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- Gómez-Echeverri, Luis Fernando; Ríos-Osorio, Leonardo Alberto y Eschenhagen-Durán, María Luisa. (2020). A Rational Model for Agroecology as a Science. *International Journal of Agronomy*, 2020(1), 2940251. <https://doi.org/10.1155/2020/2940251>
- González-Venegas, Sergio Enrique; Tapia-Guerrero, Luis Arturo; Martínez-Gutiérrez, Gabino Alberto y Toledo- López, Arcelia. (2023). Agricultural resilience in small agave producers in Oaxaca. *Revista Mexicana Ciencias Agrícolas*, 14(2), 197-209. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i2.3055>
- Goswami, Rupak; Roy, Riya; Gangopadhyay, Dipjyoti; Sen, Poulami; Roy, Kalyan; Sarkar, Sukamal; Misra, Sanchayeeta; Ray, Krishnendu; Monjardino, Marta y Mainuddin, Mohammed. (2024). Understanding Resource Recycling and Land Management to Upscale Zero-Tillage Potato Cultivation in the Coastal Indian Sundarbans. *Land*, 13(1), 108. <https://doi.org/10.3390/land13010108>
- Guariguata, Manuel R. (2009). El manejo forestal en el contexto de la adaptación al cambio climático. *Revista de Estudios Sociales*, (32), 98-113. <https://doi.org/10.7440/res32.2009.07>
- Gunderson, Lance H. y Holling, Crawford S. (Eds.). (2002). *Panarchy. Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press.
- Heckelman, Amber A. (2019). Enhancing smallholder resilience through place-based knowledge and resource generation. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 9(1), 141-149. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2019.091.037>

- Heckelman, Amber; Chappell, M. Jahi y Wittman, Hannah. (2022). A polycentric food sovereignty approach to climate resilience in the Philippines. *Elementa: Science Anthropocene*, 10(1), 2-21. <https://doi.org/10.1525/elementa.2020.00033>
- Hernández, Rosa C. y Ramos, Pablo A. (2023). La restauración socioecológica: Potencialidades del uso del enfoque de los sistemas socioecológicos y el marco analítico de sistemas de innovación social. *Ecología Austral*, 33(3), 839-851. <https://doi.org/10.25260/EA.23.33.3.0.2113>
- Holling, Crawford S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 4, 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Ibarra, José Tomás; Caviedes, Julián; Monterrubio-Solís, Constanza; Barreau, Antonia y Marchant, Carla. (2024). Social-ecological resilience: Knowledge of agrobiodiversity by campesinos and migrants in the face of global changes. *Journal of Environmental Management*, 370, 122461. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122461>
- Jiménez-Jiménez, Viridiana; Ortega-Argueta, Alejandro; Tejeda-Cruz, Carlos y Monzón-Alvarado, Claudia. (2022). Gestión adaptativa en sistemas socioecológicos: Un estudio de caso de las palmas camedor (*Chamaedorea quezalteca*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(2), 84-103. <https://doi.org/10.15359/rca.56-2.5>
- Keune, Hans y Assmuth, Timo. (2018). Framing Complexity in Environmental and Human Health. *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.350>
- Kulakowski, Dominik; Seidl, Rupert; Holeksa, Jan; Kuuluvainen, Timo; Nagel, Thomas A.; Panayotov, Momchil; Svoboda, Miroslav; Thorn, Simon; Vacchiano, Giorgio; Whitlock, Cathy; Wohlgemuth, Thomas y Bebi, Peter. (2017). A walk on the wild side: Disturbance dynamics and the conservation and management of European mountain forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 388, 120-131. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.07.037>
- Lapola, David M.; Pinho, Patricia; Barlow, Jos; Aragão, Luiz E.; Berenguer, Erika; Carmenta, Rachel; Liddy, Hannah M.; Seixas, Hugo; Silva, Camila V.; Silva-Junior, Celso H.; Alencar, Ane A. C.; Anderson, Liana O.; Armenteras, Dolors; Brovkin, Victor; Calders, Kim; Chambers, Jeffrey; Chini, Louise; Costa, Marcos H.; Faria, Bruno L.; Fearnside, Philip M.; Ferreira, Joice; Gatti, Luciana; Gutiérrez-Vélez, Víctor Hugo; Han, Zhangang; Hibbard, Kathleen; Koven, Charles; Lawrence, Peter; Pongratz, Julia; Portela, Bruno T.; Rounsevell, Mark; Ruane, Alex C.; Schaldach, Rüdiger; Da Silva, Sonaira S.; Von Randow, Celso y Walker, Wayne S. (2023). The drivers and impacts of Amazon forest degradation. *Science*, 379(6630), eabp8622. <https://doi.org/10.1126/science.abp8622>

- Lawrence, Mark G.; Williams, Stephen; Nanz, Patrizia y Renn, Ortwin. (2022). Characteristics, potentials, and challenges of transdisciplinary research. *One Earth*, 5(1). <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.12.010>
- Loayza-Aguilar, Juan; Blanco-Capia, Luis Edgar; Bernabé-Uño, Adalid y Ayala-Flores, Gonzaga. (2020). Saberes locales sobre tecnologías y estrategias de producción agropecuaria para la resiliencia climática. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(1), 32-41. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n1/v8n1_a04.pdf
- Lobato, Gerciene de Jesús y Guimarães, Irma Célia. (2021). Historical trajectory and resilience in an agro-extractive settlement project in the Lower Tocantins River, Pará, Brazil. *Sustainability in Debate*, 12(2), 108-124. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v12n2.2021.34091>
- López, Micaela y Roca, Silvia A. (2024). Servicios ecosistémicos del frente fluvial del río Limay (Neuquén, Argentina): análisis desde el enfoque de sistema socio ecológico adaptativo. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 56(219), 243-264. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2024.219.13>
- Maciejewski, Kristine; De Vos, Alta; Cumming, Graeme S.; Moore, Christine y Biggs, Duan. (2015). Cross-scale feedbacks and scale mismatches as influences on cultural services and the resilience of protected areas. *Ecological Applications*, 25(1), 11-23. <https://doi.org/10.1890/13-2240.1>
- Malecha, Artur; Vale, Mariana M. y Manes, Stella. (2023). Increasing Brazilian protected areas network is vital in a changing climate. *Biological Conservation*, 288, 110360. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110360>
- Manyani, Amanda; Biggs, Reinette; Hill, Lloyd y Preiser, Rika. (2024). The evolution of social- ecological systems (SES) research: a co-authorship and co-citation network analysis. *Ecology and Society*, 29(1), art. 33. <https://doi.org/10.5751/ES-14694-290133>
- Martínez, Bibiana y Cortes-Vazquez, Jose A. (2020). "May the Smoke Keep Coming Out the Fireplace": Moral Connections between Rural Tourism and Socio-Ecological Resilience in the EUME Region, Galicia. *Sustainability*, 12(11), 4602. <https://doi.org/10.3390/su12114602>
- Martínez, Eliana; Luna-Mancilla, Lizeth Tatiana; Ramos-Zambrano, Housseman Steven y Vidal-Gómez, Ulianova. (2022). Potato Farming Systems from a Social-Ecological Perspective: Identifying Key Points to Increase Resilience in a High Andean Productive Landscape. *Sustainability*, 14(5), 2491. <https://doi.org/10.3390/su14052491>
- Marull, Joan; Cattaneo, Claudio; Gingrich, Simone; González, Manuel; Guzmán, Gloria I.; Watson, Andrew; MacFadyen, Joshua; Pons, Manel y Tello, Enric. (2019). Comparative Energy-Landscape Integrated Analysis (ELIA) of past and present agroecosystems in North America and Europe from the 1830s to the 2010s. *Agricultural Systems*, 175, 46-57. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.05.011>

- McGinnis, Michael D. y Ostrom, Elinor. (2014). Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(2), art. 30. <https://doi.org/10.5751/ES-06387-190230>
- Miljanović, Dragana. (2007). Complexity of environmental problems: Theoretical-methodological considerations. *Glasnik Srpskog Geografskog Društva*, 87(2), 187-198. <https://doi.org/10.2298/GSGD0702187M>
- Morales-Velasco, Sandra; Vivas-Quila, Nelson José y Terán-Gómez, Víctor Felipe. (2016). Ganadería eco-eficiente y la adaptación al cambio climático. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1), 135-144. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/553>
- Munden-Dixon, Kate; Tate, Kenneth; Cutts, Bethany y Roche, Leslie. (2018). An uncertain future: climate resilience of first-generation ranchers. *The Rangeland Journal*, 41(3), 189-196. <https://doi.org/10.1071/RJ18023>
- Ndlovu, Everson; Prinsloo, Barend y le Roux, Tanya. (2020). Impact of climate change and variability on traditional farming systems: Farmers' perceptions from south-west, semi-arid Zimbabwe. *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 12(1), a742. <https://doi.org/10.4102/jamba.v12i1.742>
- Nicholls, Clara Inés; Ríos, Leonardo Alberto y Altieri, Miguel Ángel (Eds.). (2013). *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Red Adscrita al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- Nicholls, Clara Inés y Altieri, Miguel Ángel. (2019). Bases agroecológicas para la adaptación de la agricultura al cambio climático. Cuadernos de investigación UNED, 11(1), S55-S61. <https://doi.org/10.22458/urj.v11i1.2322>
- Oliver, Emmie y Marsters, Lizzie. (2022). *Nature-Based Solutions in Sub-Saharan Africa for Climate and Water Resilience: A Methodology for Evaluating the Regional Status of Investments in Nature-Based Solutions from a Scan of Multilateral Development Bank Portfolios*. World Resources Institute. <https://doi.org/10.46830/writn.22.00054>
- Olmos-Martínez, Elizabeth; Romero-Schmidt, Heidi Leticia; Blázquez, María del Carmen; Arias-González, Camilo y Ortega-Rubio, Alfredo. (2022). Human Communities in Protected Natural Areas and Biodiversity Conservation. *Diversity*, 14(6), 441. <https://doi.org/10.3390/d14060441>
- Ortega-Rubio, Alfredo (Ed.). (2020). *Socio-ecological Studies in Natural Protected Areas. Linking Community Development and Conservation in Mexico*. Springer.
- Ostrom, Elinor. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(5939), 419-422. <https://doi.org/10.1126/science.1172133>

- Pedroza, Rene y Argüello, Francisco. (2002). Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad en los Modelos de Enseñanza de la Cuestión Ambiental. *Cinta de Moebio*, (15), 286-299. <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26235>
- Peeples, Matthew A.; Barthón, C. Michael y Schmich, Steven. (2006). Resilience Lost: Intersecting Land Use and Landscape Dynamics in the Prehistoric Southwestern United States. *Ecology and Society*, 11(2), art. 22. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art22/>
- Qin, Siyu; Kuemmerle, Tobias; Meyfroidt, Patrick; Napolitano-Ferreira, Mariana; Gavier-Pizarro, Gregorio I.; Periago, María Eugenia; Dos Reis, Tiago N. P.; Romero-Muñoz, Alfredo y Yanosky, Alberto. (2022). The geography of international conservation interest in South American deforestation frontiers. *Conservation Letters*, 15(1), e12859. <https://doi.org/10.1111/conl.12859>
- Qu, Zoe; Yang, Wei; Allison, Andrew y Blackett, Paula. (2024). Economic indicator system for adaptive monitoring of compound climate change risks. *Societal Impacts*, 4, 10073. <https://doi.org/10.1016/j.socimp.2024.100073>
- Quiroz-Guerrero, Ismael; Pérez-Vázquez, Arturo; Landeros-Sánchez, Cesáreo; Gallardo-López, Felipe; Velasco-Velasco, Joel y Benítez-Badillo, Griselda. (2022). Resilience of coffee agroecosystems in light of climate change. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25(3), 1-11. <http://dx.doi.org/10.56369/tsaes.4161>
- Rathe, Laura. (2017). La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 22(78), 65-78. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/22635>
- Reyes-Santiago, María del Rosario; Méndez-García, Elia y Sánchez-Medina, Patricia S. (2022). A Mixed Methods Study on Community-Based Tourism as an Adaptive Response to Water Crisis in San Andrés Ixtlahuaca, Oaxaca, Mexico. *Sustainability*, 14(10), 5933. <https://doi.org/10.3390/su14105933>
- Rivera-Collazo, Isabel C.; Rodríguez-Franco, Cristina y Garay-Vázquez, José Julián. (2018). A Deep-Time Socioecosystem Framework to Understand Social Vulnerability on a Tropical Island. *Environmental Archaeology*, 23(1), 97-108. <https://doi.org/10.1080/14614103.2017.1342397>
- Rodríguez, Carmen; Muys, Bart; Winkel, Georg y Parra, Constanza. (2024). Revisiting wildfire resilience from a territorial perspective: insights from Mediterranean Spain. *Journal of Environmental Planning and Management*, 68(13), 1-30. <https://doi.org/10.1080/09640568.2024.2342333>
- Rosero, Carlos Rolando; Beltrán, Andrés Agustín y Álvarez, Dayana. (2022). Evaluación de la vulnerabilidad socioecológica: estudio de caso en la Parroquia San Juan Cuenca, del río Chimborazo, Ecuador. *Revista Geográfica*, (164), 113-139. <https://doi.org/10.35424/regeo.164.2022.1080>
- Ruiz-Ruiz, José Francisco y Martín, José María. (2017). La gestión comunitaria del agua en la cara norte de Sierra Nevada: Acción colectiva y saberes etnoecológicos en los sistemas de riego

- de origen andalusí. *E-RPH. Revista electrónica de patrimonio histórico*, (20), 76-103. <https://doi.org/10.30827/erph.20.2017.6292>
- Rull, Valenti. (2019). Drought, freshwater availability, and cultural resilience on Easter Island (SE Pacific) during the Little Ice Age. *PeerJ Preprints*, e27681v2. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27681v2>
- Santamaría, Antonio; Euán, Jorge I.; Munguía-Rosas, Miguel A.; Saldívar-Lucio, Romeo y Fraga, Julia. (2023). Environmental variability and governance: the fishery of *Octopus Maya* in Yucatan, Mexico. *Frontiers in Marine Science*, 10, 1018728. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1018728>
- Schröder, Christoph. (2011). Land use dynamics in the dehesas in the Sierra Morena (Spain): the role of diverse management strategies to cope with the drivers of change. *European Countryside*, 3(2), 93-110. <https://reference-global.com/article/10.2478/v10091-011-0006-z>
- Siegel, Katherine J.; Cavanaugh, Kyle C. y Dee, Laura E. (2024). Balancing multiple management objectives as climate change transforms ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution*, 39(4), 381-395. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2023.11.003>
- Siqueira, Maria Elisa; Porfírio, Rosmeri; Pereira, Gabriel; Medeiros, Andre; Mendes, Daniel y Batista, Carlos. (2022). The combined influences of Amazon deforestation and Pacific Decadal Oscillation on the South America climate variability. *International Journal of Climatology*, 43(5), 2127-2149. <https://doi.org/10.1002/joc.7967>
- Soto-Montes de Oca, Gloria y Alfie-Cohen, Miriam. (2019). Impact of climate change in Mexican peri-urban areas with risk of drought. *Journal of Arid Environments*, 162, 74-88. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.10.006>
- Speake, María Ángeles; Carbone, María Elizabeth y Spetter, Carla Vanesa. (2020). Análisis del sistema socio-ecológico del estuario Bahía Blanca (Argentina) y su impacto en los servicios ecosistémicos y el bienestar humano. *Investigaciones Geográficas*, (73), 121-175. <https://www.redalyc.org/journal/176/17664443006/html/>
- Torres, Pablo; Cruz, Juan G. y Acosta, Rey. (2011). Vulnerabilidad agroambiental frente al cambio climático. Agendas de adaptación y sistemas institucionales. *Política y Cultura*, (36), 205-232. <https://polcul.xoc.uam.mx/index.php/polcul/article/view/1158>
- United Nations. (s/f). *The Kyoto Protocol?* https://unfccc.int/kyoto_protocol
- Uyttewaal, Kathleen; Prat-Guitart, Núria; Ludwig, Fulco; Kroeze, Carolien y Langer, E. R. (Lisa). (2023). Territories in Transition: how social contexts influence wildland fire adaptative capacity in rural Northwestern European Mediterranean areas. *Fire Ecology*, 19(13), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s42408-023-00168-5>

- Van de Sand, Isabel. (2012). Payments for Ecosystem Services in the Context of Adaptation to Climate Change. *Ecology and Society*, 17(1), art. 11. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04561-170111>
- Vázquez, Francisco José; Chica, Juan Adolfo y Martínez, Guillermo Orlando. (2023). La gestión costera en la isla y el mar de Chiloé (Chile): Un diagnóstico de los problemas operativos desde la GIAL y su relación con el cambio climático. *Revista de Geografía Norte Grande*, (85), 1-27. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022023000200114>
- Vásquez-Lizcano, Jonathan; Wagner-Medina, Erika V.; Santacruz-Castro, Adriana M.; Saray-Culma, Luisa F.; Meneses-Buitrago, Diego H.; Burbano-Figueroa, Oscar y Aja-Eslava, Lorena. (2023). Territorios Hidrosociales: una metodología para promover la seguridad hídrica ante el cambio climático a través de la gobernanza, visión y acción participativa. *Geografía Digital*, 20(40), 74-90. <https://doi.org/10.30972/geo.20406749>
- Villabona, Édgar Alonso y Méndez, Raquel. (2022). Transformaciones por el conflicto socioecológico generado por los cambios en el uso del suelo en el capital social de las comunidades del páramo de Santurbán. El caso de California, Santander. *Análisis*, 54(101). <https://doi.org/10.15332/21459169.7510>
- Vilsmaier, Ulli y Ross, Katie. (2024). Transformation. En Frédéric Darbellay (Ed.), *Elgar Encyclopedia of Interdisciplinarity and Transdisciplinarity* (pp. 558-562). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781035317967.ch122>
- Vivanco, Manuel. (2014). Emergencia. Concepto y método. *Cinta de Moebio*, (49), 31-38. <https://cintademoebio.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/32227>
- Wainwright, John y Mulligan, Mark. (2013). *Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity* (2ª. ed.). Wiley-Blackwell.
- Walker, Brian; Holling, Crawford S., Carpenter, Stephen R. y Kinzig, Ann. (2004). Resilience, Adaptability, and Transformability in Social-ecological Systems. *Ecology and Society*, 9(2), art. 5. <https://doi.org/10.5751/ES-00650-090205>
- Whitfield, Stephen; Geist, Helmut J. e Ioris, Antonio A. R. (2011). Deliberative assessment in complex socioecological systems: recommendations for environmental assessment in drylands. *Environmental Monitoring and Assessment*, 183, 465-483. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-1933-x>
- Yacamán-Ochoa, Carolina y García-Llorente, Marina. (2020). Enfoque cooperativo y custodia del territorio: dos factores impulsores de la transición agroecológica de los sistemas agroalimentarios locales. *Estudios Geográficos*, 81(289), e050. <https://doi.org/10.3989/estgeo-gr.202064.064>