

## Medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico: Una revisión sistemática de la literatura

*Environment and sustainability of water resources: A systematic literature review*

**Cidar Alcides Salas Urna\***  
Universidad Técnica de Oruro  
Oruro - Bolivia  
cidar.asu@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0000-5892-9582>

\*Correspondencia:  
cidar.asu@gmail.com

**Cómo citar este artículo:**  
Salas, C. (2026). Medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico: Una revisión sistemática de la literatura. *Esprint Investigación*, 5(Esp.1), 380-395. <https://doi.org/10.61347/ei.v5iEsp.1.328>

**Recibido:** 13 de mayo de 2026

**Aceptado:** 15 de junio de 2026

**Publicado:** 26 de junio de 2026

**Resumen:** La relación entre medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico constituye un eje estratégico para comprender los desafíos ambientales contemporáneos asociados al cambio climático. El presente estudio tuvo como objetivo principal analizar la evidencia científica disponible sobre la relación entre medio ambiente y la sostenibilidad del recurso hídrico mediante una revisión sistemática de la literatura basada en el protocolo PRISMA Statement 2020. La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos como SciELO y Redalyc, así como en el motor académico Google Scholar, considerando publicaciones del periodo 2020–2026. Tras la aplicación de criterios de inclusión, exclusión y depuración documental, se seleccionaron 57 estudios científicos para su análisis. Los resultados evidencian una limitada producción científica en torno a la gobernanza del agua y la gestión territorial, identificándose estas como áreas relevantes dentro de la literatura revisada. Asimismo, se reconocen líneas emergentes orientadas a la seguridad hídrica, la resiliencia territorial y las soluciones basadas en la naturaleza. En conclusión, se evidencia que la sostenibilidad del recurso hídrico depende de la interacción entre factores ambientales, territoriales e institucionales, lo que permite identificar oportunidades de investigación futura orientadas al fortalecimiento de la gestión sostenible del recurso hídrico desde enfoques interdisciplinarios.

**Palabras clave:** Cambio climático, medio ambiente, sostenibilidad hídrica.

**Abstract:** *The relationship between the environment and water resource sustainability constitutes a strategic axis for understanding contemporary environmental challenges associated with climate change. The main objective of this study was to analyze the available scientific evidence on the relationship between the environment and water resource sustainability through a systematic literature review based on the PRISMA 2020 Statement protocol. The literature search was conducted in databases such as SciELO and Redalyc, as well as in the Google Scholar academic search engine, considering publications from the period 2020–2026. After applying inclusion, exclusion, and screening criteria, 57 scientific studies were selected for analysis. The results show limited scientific production related to water governance and territorial management, identifying these as relevant areas within the reviewed literature. Likewise, emerging research lines focused on water security, territorial resilience, and nature-based solutions were identified. In conclusion, water resource sustainability depends on the interaction between environmental, territorial, and institutional factors, which allows the identification of future research opportunities aimed at strengthening sustainable water management from interdisciplinary approaches.*

**Keywords:** Climate change, environment, water sustainability.

**Copyright:** Derechos de autor 2026 Cidar Alcides Salas Urna.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0.

## 1. Introducción

El derecho al agua se configura como un elemento fundamental del desarrollo sostenible debido a su relación directa con el bienestar humano, la equidad social y la preservación ambiental. Garantizar el acceso universal, seguro y asequible al agua constituye no solo una obligación de los Estados como derecho humano reconocido internacionalmente, sino también un requisito esencial para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Asimismo, la gestión sostenible del recurso hídrico requiere enfoques integrales que articulen políticas públicas, gobernanza ambiental y participación social, con el propósito de fortalecer la resiliencia de los sistemas socioecológicos y asegurar la disponibilidad del agua para las generaciones presentes y futuras (Gaspar-Santos et al., 2024; López-Alfaro et al., 2024; du Plessis, 2022; Aguirre-Núñez & Mejía-Marcacuzco, 2025).

El desarrollo sostenible se fundamenta en la interacción equilibrada entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, siendo el recurso hídrico uno de los componentes más críticos de este sistema. El agua no solo resulta indispensable para la vida y el bienestar humano, sino que también desempeña funciones esenciales en el mantenimiento de los ecosistemas, la regulación de los ciclos naturales y la estabilidad ambiental. No obstante, el deterioro ambiental, evidenciado en procesos como la contaminación, la degradación de ecosistemas acuáticos y el cambio climático, afecta significativamente la disponibilidad, calidad y distribución del agua a nivel global (Lin et al., 2022; Dudgeon, 2019; Castro-Montaña et al., 2024). Esta problemática demuestra la estrecha interdependencia entre agua y medio ambiente, donde toda alteración ambiental repercute directamente en la sostenibilidad del recurso hídrico, incluyendo impactos asociados a contaminantes emergentes y presiones antrópicas sobre los sistemas acuáticos (Zamora-Ledezma et al., 2021; Bailey et al., 2022).

En este contexto, resulta imprescindible implementar enfoques integrados de gestión ambiental que reconozcan al agua como un eje estructurante de los sistemas socioecológicos y como un componente estratégico para garantizar la sostenibilidad y la resiliencia frente a los desafíos del cambio global (Sales, 2025; Cardoso et al., 2025). Además, la problemática del agua no puede analizarse de manera aislada, ya que se encuentra profundamente vinculada con las dinámicas ambientales y con las formas en que las sociedades interactúan con los recursos naturales, incluyendo dimensiones culturales, territoriales y de gobernanza del agua (Águas & Teófilo da Silva, 2021; Christofolletti et al., 2025).

La creciente presión sobre los ecosistemas, derivada de actividades humanas como la urbanización, la expansión agrícola y la explotación intensiva de recursos, ha generado alteraciones significativas en los ciclos hidrológicos y en la capacidad de regeneración de los sistemas naturales (González-Becerra et al., 2025; Vargas-Pineda et al., 2020; Botello-Aguillón et al., 2024). Estas transformaciones no solo comprometen la disponibilidad del agua, sino que también afectan su calidad y el acceso equitativo al recurso, especialmente en regiones vulnerables, donde la escasez hídrica y la desigualdad socioambiental se intensifican (González-Castillo et al., 2025).

En este sentido, la relación entre agua y medio ambiente se consolida como un eje estratégico para comprender los desafíos contemporáneos del desarrollo sostenible. Por ello, se hace necesario promover modelos de gestión que integren la conservación ambiental, el uso responsable del recurso hídrico y la adaptación frente a los cambios globales (Peña-Neira & Araya, 2025; Ayala-Arzate et al., 2025). El presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre el agua, el medio ambiente y el desarrollo sostenible, mediante una revisión sistemática de la literatura científica, destacando la importancia de una gestión integral del recurso hídrico como base para la sostenibilidad ambiental y el bienestar social.

## 2. Metodología

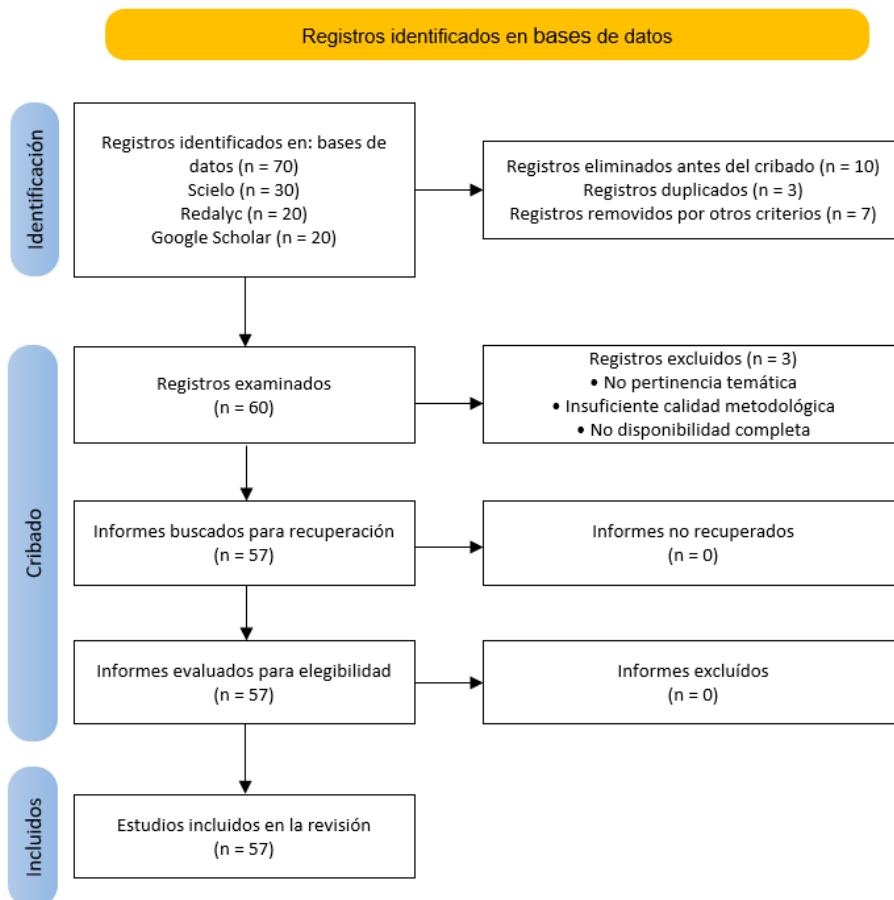
El presente estudio se desarrolló mediante una revisión sistemática de la literatura, siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA 2020 Statement, con el propósito de garantizar consistencia metodológica, transparencia y rigor en el proceso de identificación, selección y análisis de la evidencia científica. La aplicación de este protocolo permitió estructurar la revisión en las fases de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios científicos, asegurando trazabilidad y reproducibilidad del proceso metodológico (Page et al., 2021).

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos académicas de acceso abierto como SciELO y Redalyc, además del uso del motor de búsqueda académico Google Scholar, considerando su amplia cobertura de literatura científica en áreas relacionadas con ciencias ambientales, sostenibilidad y recursos naturales. Asimismo, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión previamente definidos para garantizar la pertinencia y calidad de los estudios seleccionados.

Se elaboró el diagrama de flujo PRISMA 2020 para representar de manera sistemática el proceso de selección de estudios. En la Figura 1 se presentó dicho diagrama, el cual permitió visualizar de forma clara y secuencial cada una de las etapas desarrolladas durante la revisión sistemática, desde la identificación hasta la inclusión final de los artículos analizados (Page et al., 2021).

Figura 1

Diagrama de flujo de PRISMA 2020 de la revisión bibliográfica Medio Ambiente y Agua



Nota. Fuente: Elaboración propia con base en: Diagrama de Flujo PRISMA.

Asimismo, se delimitó el periodo de análisis entre los años 2020 y 2026, con el fin de priorizar evidencia científica reciente en un contexto caracterizado por el incremento de investigaciones vinculadas al cambio climático, la sostenibilidad hídrica, la gobernanza ambiental y la gestión integral del territorio. Esta delimitación temporal respondió a la necesidad de analizar estudios alineados con los desafíos ambientales contemporáneos y con las agendas internacionales de desarrollo sostenible.

Para la recuperación de la información se emplearon las palabras clave “medio ambiente”, “agua” y “recurso hídrico”, combinadas mediante operadores booleanos AND y OR, con el objetivo de optimizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda. Como resultado de esta fase se identificaron 70 registros científicos, distribuidos en 30 documentos provenientes de SciELO, 20 de Redalyc y 20 de Google Scholar.

Posteriormente, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión relacionados con la pertinencia temática respecto al objeto de estudio, la disponibilidad de texto completo, la calidad metodológica y la eliminación de duplicados. En la fase de depuración se excluyeron 3 documentos duplicados y 7 registros adicionales por no cumplir con los criterios previamente establecidos. De este modo, 60 registros fueron sometidos a la fase de cribado, en la cual se descartaron 3 artículos por no cumplir los criterios de elegibilidad definidos.

Como resultado del proceso de revisión sistemática, la muestra final estuvo conformada por 57 estudios científicos, los cuales fueron evaluados a texto completo e incluidos en el análisis final. Para la organización de la información se diseñó una matriz de revisión documental, en la que se registraron variables como autor, año de publicación, objetivos, metodología, resultados principales y aportes relacionados con la interacción entre medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico.

La información recopilada fue analizada mediante un enfoque cualitativo de síntesis documental, orientado a identificar tendencias investigativas, enfoques metodológicos predominantes, patrones de análisis y líneas emergentes de investigación vinculadas con la gestión sostenible del agua y su relación con los sistemas ambientales y territoriales (Page et al., 2021).

### 3. Resultados

El análisis de los estudios seleccionados permitió organizar la información en función de la relación entre medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico, identificando variables recurrentes, principales hallazgos científicos y enfoques de investigación predominantes (Lin et al., 2022; Dudgeon, 2019). Los resultados obtenidos respondieron directamente al objetivo del estudio, orientado a analizar la interacción entre factores ambientales y sostenibilidad hídrica desde una perspectiva integral, considerando la creciente evidencia sobre los impactos de la contaminación, la degradación de ecosistemas y las presiones antrópicas sobre los sistemas hídricos (Zamora-Ledezma et al., 2021; Saxena, 2025).

A partir de la sistematización documental, los hallazgos se presentaron mediante una matriz de relación entre variables, el análisis de tendencias investigativas y la identificación de líneas emergentes vinculadas con la gestión ambiental, la calidad, la disponibilidad y la sostenibilidad del recurso hídrico (González-Becerra et al., 2025; Vargas-Pineda et al., 2020). Asimismo, se evidenció que la gobernanza del agua y los enfoques integrados de gestión constituyeron elementos clave para la sostenibilidad de los sistemas socioecológicos (Gaspar-Santos et al., 2024; Sales, 2025).

## **Matriz de relación entre variables: medio ambiente y agua**

A partir del análisis de los 57 estudios científicos seleccionados, se construyó una matriz de doble entrada con el propósito de organizar y sistematizar la relación entre las variables centrales del estudio: medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico. La estructura de la matriz permitió integrar factores ambientales, dimensiones hídricas, enfoques investigativos y resultados científicos reportados en la literatura revisada (Lin et al., 2022; Dudgeon, 2019; Tyagi et al., 2020).

La primera columna incluyó las subvariables de medio ambiente identificadas de forma recurrente en los estudios analizados, entre ellas cambio climático, contaminación ambiental, uso del suelo, ecosistemas, urbanización, gobernanza y ordenamiento territorial. Estas subvariables representan los principales factores ambientales y antrópicos que influyen sobre la dinámica y sostenibilidad de los sistemas hídricos, en concordancia con la evidencia sobre la creciente presión humana sobre los recursos naturales, la contaminación del agua y la degradación de ecosistemas acuáticos (Zamora-Ledezma et al., 2021; Velázquez-Chávez et al., 2022; Serna et al., 2025).

La segunda columna presentó la dimensión de agua relacionada, agrupando categorías como disponibilidad hídrica, calidad del agua, acceso, gestión, conservación y sostenibilidad. Esta organización permitió vincular cada factor ambiental con su impacto específico sobre el recurso hídrico, favoreciendo una interpretación integral de las relaciones identificadas en la evidencia científica. Asimismo, se evidenció que la sostenibilidad del agua depende de la interacción simultánea entre variables ecológicas, sociales y territoriales (Gaspar-Santos et al., 2024; du Plessis, 2022; Pérez-Beltrán et al., 2024).

Consecutivamente, la tercera columna sintetizó los lineamientos de estudio identificados, reflejando enfoques metodológicos, temáticas predominantes y perspectivas analíticas utilizadas en la literatura científica, incluyendo análisis de percepción social, gobernanza hídrica, modelos de sostenibilidad y estudios de eficiencia ambiental (Gárate-Ríos & Maldonado-Lozano, 2025; Zamora et al., 2025). La cuarta columna resumió los principales resultados reportados, permitiendo reconocer hallazgos convergentes respecto a problemáticas, impactos y estrategias de gestión ambiental e hídrica, particularmente en torno a la contaminación, la gobernanza del agua y la planificación territorial (Saxena, 2025; Almeida, 2025).

La construcción de esta matriz evidenció que la relación entre medio ambiente y agua es abordada de forma multidimensional, destacándose investigaciones orientadas al impacto del cambio climático sobre la disponibilidad hídrica, la contaminación sobre la calidad del agua y la gestión territorial como elemento estratégico para la sostenibilidad hídrica. En este marco, se incorporan además enfoques emergentes como la percepción social del agua, la resistencia territorial frente a presiones ambientales y el uso de tecnologías de monitoreo y análisis ambiental (Folguera, 2025; Ticona-Arapa et al., 2024; Velázquez-Chávez et al., 2022). En la tabla 1 se presenta la matriz de relación entre variables elaborada a partir de la revisión documental, la cual sintetiza los principales hallazgos científicos identificados.

**Tabla 1**

*Matriz de relación entre las variables medio ambiente y agua: síntesis de artículos científicos identificados*

<b>Subvariable de Medio Ambiente</b>	<b>Dimensión de Agua relacionada</b>	<b>Lineamientos de estudio identificados en los artículos</b>	<b>Principales resultados científicos reportados</b>
Cambio climático	Disponibilidad hídrica	Modelación climática, análisis de sequías, evaluación de vulnerabilidad territorial	Disminución de disponibilidad de agua, aumento de sequías, estrés hídrico y desigualdad de acceso
Ecosistemas y biodiversidad	Conservación de recursos hídricos	Revisiones sistemáticas, restauración ecológica, monitoreo de humedales, bosques y cuencas	Bosques y humedales mejoran regulación hídrica; déficit de investigación en acuíferos y ríos
Ordenamiento territorial	Protección de sistemas hídricos	Planificación regional, análisis espacial y gobernanza territorial	La planificación territorial favorece conservación de cuencas y reduce conflictos por uso del agua
Urbanización y expansión urbana	Acceso y calidad del agua	Estudios hidrosociales, infraestructura urbana, análisis de asentamientos	Déficit de infraestructura hídrica y acceso desigual en zonas periurbanas y asentamientos humanos
Contaminación ambiental	Calidad del agua potable	Monitoreo de contaminantes, análisis legal y salud ambiental	Contaminación industrial y minera deteriora agua potable y aumenta riesgos sanitarios
Actividad minera	Contaminación hídrica	Estudios de impacto ambiental, análisis de residuos mineros	Presencia de metales pesados, degradación ecosistémica y conflictos socioambientales.
Agricultura	Huella hídrica y uso eficiente	Cálculo de huella hídrica, indicadores agroambientales	Alta demanda de agua en producción agrícola; necesidad de eficiencia y manejo sostenible
Descargas residuales	Calidad del agua superficial	Evaluación normativa, análisis multicriterio, control de sanciones	Persisten fallas regulatorias en control de descargas y contaminación residual
Gobernanza ambiental	Gestión integrada del recurso hídrico	Estudios de percepción social, políticas públicas, GIRH	Mejor gobernanza correlaciona con sostenibilidad hídrica y participación social
Derecho ambiental	Derecho humano al agua	Análisis documental, jurídico y comparado	Reconocimiento del agua como derecho fundamental ligado a desarrollo sostenible
Turismo y ambiente costero	Calidad de agua marina	Índices de calidad ambiental, monitoreo costero	Calidad del agua influye directamente en sostenibilidad turística y salud pública
Escasez hídrica	Salud pública	Estudios socioambientales y epidemiológicos	Escasez hídrica asociada a afectaciones sanitarias, vulnerabilidad social y pobreza

## **Tendencias investigativas identificadas de la literatura científica**

El análisis de la literatura científica evidenció una concentración temática en investigaciones orientadas al estudio de la relación entre cambio climático, degradación ambiental y sostenibilidad del recurso hídrico. Entre las tendencias investigativas predominantes destacaron los estudios relacionados con disponibilidad hídrica frente a eventos climáticos extremos, calidad del agua asociada a procesos de contaminación antropogénica y gestión territorial como mecanismo de conservación y regulación de sistemas hídricos (Izaguirre et al., 2024).

De manera recurrente, los estudios analizados abordaron el impacto del cambio climático sobre la disminución de caudales, la alteración de patrones de precipitación y el aumento de escenarios de escasez hídrica, posicionándose como una de las líneas de mayor producción científica durante el periodo revisado. Asimismo, se identificó un importante volumen de investigaciones centradas en la contaminación hídrica derivada de actividades mineras, agrícolas, industriales y urbanas, destacándose afectaciones sobre aguas superficiales y subterráneas (Zamora-Ledezma et al., 2021).

En la producción científica reciente destacó la incorporación de datos espaciales y tecnologías satelitales como herramientas estratégicas para el monitoreo de variables climáticas e hidrológicas aplicadas a la gestión ambiental y agrícola. El uso de sensores orbitales permitió analizar la variabilidad hídrica, la disponibilidad de agua y las dinámicas ambientales relevantes para la planificación sostenible de los recursos naturales. Además, el desarrollo de nanosatélites, inteligencia artificial y técnicas de procesamiento de datos fortaleció las capacidades de monitoreo ambiental y la toma de decisiones territoriales (Cunha & Guimarães, 2023).

El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Modelos Digitales de Elevación se consolidó como una herramienta eficiente para la delimitación automática de cuencas y subcuencas, así como para el cálculo de parámetros hidrológicos y morfométricos relevantes para la gestión hídrica. Los análisis permitieron estimar índices como densidad de drenaje y circularidad, evidenciando características de drenaje moderado y capacidad de infiltración intermedia. Estos hallazgos resaltan la importancia de las tecnologías geoespaciales para el monitoreo territorial y la planificación sostenible del recurso hídrico (Pérez-López et al., 2022).

Otra tendencia relevante correspondió al fortalecimiento de investigaciones vinculadas con gobernanza ambiental, gestión integrada del recurso hídrico y ordenamiento territorial, las cuales reconocen la necesidad de enfoques multidisciplinarios para garantizar la sostenibilidad, el acceso equitativo y la resiliencia frente a presiones ambientales y antrópicas. En menor proporción, se identificaron estudios emergentes enfocados en servicios ecosistémicos, restauración de cuencas y soluciones basadas en la naturaleza como estrategias de adaptación y conservación hídrica (López-Alfaro et al., 2024).

Este análisis permitió evidenciar una evolución desde enfoques tradicionales centrados exclusivamente en disponibilidad y calidad del agua hacia perspectivas más integrales que incorporan territorio, resiliencia y sostenibilidad ambiental como componentes estratégicos de investigación. En la tabla 2 se presentan las principales tendencias investigativas identificadas en la literatura científica durante el periodo 2020–2026.

**Tabla 2**

*Principales tendencias investigativas identificadas en la literatura científica (2020–2026)*

Tendencia investigativa	Frecuencia aproximada	Enfoque principal identificado	Relevancia actual
Cambio climático y disponibilidad hídrica	Alta	Sequías, variabilidad climática, reducción de caudales	Muy alta
Calidad del agua y contaminación ambiental	Alta	Metales pesados, aguas residuales, contaminación agrícola e industrial	Muy alta
Gobernanza y gestión integrada del agua	Media-Alta	Políticas públicas, GIRH, acceso equitativo	Alta
Ordenamiento territorial y uso del suelo	Media	Urbanización, deforestación, planificación territorial	Alta
Ecosistemas y servicios ecosistémicos	Media	Conservación de cuencas, humedales, regulación hídrica	Media-Alta
Resiliencia y sostenibilidad hídrica	Media	Adaptación climática, seguridad hídrica	Alta
Soluciones basadas en naturaleza	Emergente	Restauración ecológica, infraestructura verde	Emergente

La gestión sostenible del agua y la conservación de ecosistemas constituyeron elementos fundamentales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6, orientado a garantizar el acceso universal al agua potable, saneamiento y gestión sostenible de los recursos hídricos. Desde los Objetivos de Desarrollo del Milenio hasta la Agenda 2030, la comunidad internacional reconoció que el agua representa un eje transversal para la salud, la reducción de la pobreza, la educación, la conservación ambiental y el desarrollo equitativo.

No obstante, persistieron desafíos asociados a la gobernanza, capacidad institucional, inversión, monitoreo ambiental e infraestructura, particularmente en países del Sur Global, donde las desigualdades estructurales **han limitado** la gestión eficiente y la conservación de los ecosistemas hídricos. Asimismo, aunque se observó una creciente producción científica sobre conservación del agua, restauración ecológica y gestión de cuencas, todavía se evidenció fragmentación disciplinaria y limitada integración del conocimiento en torno al marco de sostenibilidad y las metas del ODS 6 (Acosta-Castellanos et al., 2026).

La literatura científica evidenció una relación directa entre la contaminación del agua y la salud humana, identificándose al recurso hídrico contaminado como factor asociado al desarrollo de enfermedades diarreicas, afecciones cutáneas, distintos tipos de cáncer y enfermedades infantiles. A partir del análisis de más de 100 estudios, se determinó que la exposición a aguas contaminadas por microorganismos, metales pesados, pesticidas y compuestos químicos representó un riesgo significativo para la salud pública, especialmente en poblaciones vulnerables y países en desarrollo (Lin et al., 2022).

En este contexto, se destacó la necesidad de fortalecer políticas de gestión y monitoreo de calidad del agua, tratamiento adecuado, prevención de la contaminación en origen y educación sanitaria como

estrategias fundamentales para reducir los impactos sobre la salud humana y la sostenibilidad del recurso hídrico. De igual manera, los estudios revisados coincidieron en señalar que la gestión sostenible del agua requiere enfoques preventivos, regulatorios y participativos.

La contaminación del agua se perfiló como una preocupación global, especialmente en países en desarrollo. Investigaciones recientes destacaron la importancia del tratamiento eficiente de aguas residuales como estrategia crucial para el desarrollo sostenible y la mitigación del cambio climático (Edo et al., 2024). Asimismo, las necesidades hídricas variaron según el contexto territorial, diferenciándose entre entornos rurales y urbanos, actividades productivas y características ambientales particulares (Zanella, 2025).

La literatura científica también evidenció que distintos sectores productivos contribuyen significativamente a la degradación ambiental y la afectación de los recursos hídricos, destacándose la industria por su elevada huella de carbono, generación de aguas residuales y presión sobre la calidad del agua. En este sentido, investigaciones recientes enfatizaron la necesidad de fortalecer prácticas sostenibles, reciclaje, economía circular y gobernanza ambiental como estrategias orientadas a reducir impactos ambientales y promover la sostenibilidad de los recursos naturales (du Plessis, 2022).

Las actividades humanas impactan profundamente tanto los componentes bióticos como abióticos de los ecosistemas. La contaminación, entendida como la introducción de sustancias nocivas en el medio ambiente, representa una amenaza significativa para los organismos vivos y para la sostenibilidad hídrica (Saxena, 2025). Estos resultados evidencian que la presión antrópica constituye uno de los principales factores de deterioro ambiental y reducción de la calidad del agua.

El agua constituye un recurso indispensable para la subsistencia humana y el desarrollo social; sin embargo, su disponibilidad enfrenta crecientes limitaciones físicas y económicas a escala global. En este contexto, la escasez hídrica refuerza la necesidad de implementar una gestión integral orientada a satisfacer demandas actuales sin comprometer la disponibilidad futura del recurso. Asimismo, la huella hídrica es reconocida como un indicador estratégico para evaluar el consumo, la presión sobre el agua y apoyar la toma de decisiones en planificación y gestión sostenible del recurso hídrico (Vargas-Pineda et al., 2020).

En la tabla 3 se presenta la distribución temática de los estudios analizados, evidenciándose una mayor frecuencia investigativa en cambio climático y disponibilidad hídrica, seguida por calidad del agua y contaminación ambiental. Estos resultados corroboran que la sostenibilidad del recurso hídrico constituye una problemática multidimensional estrechamente vinculada con factores ambientales, sociales y territoriales.

**Tabla 3**

*Distribución temática de estudios analizados*

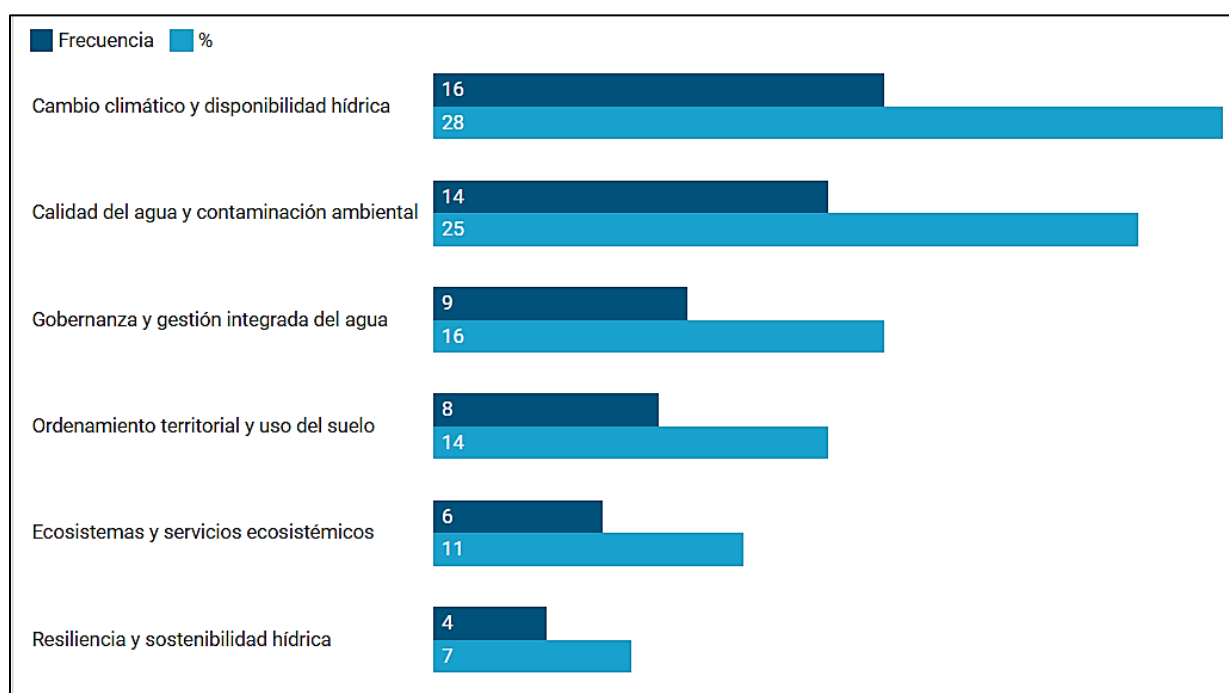
Tendencia investigativa	Frecuencia	%
Cambio climático y disponibilidad hídrica	16	28
Calidad del agua y contaminación ambiental	14	25
Gobernanza y gestión integrada del agua	9	16
Ordenamiento territorial y uso del suelo	8	14

Ecosistemas y servicios ecosistémicos	6	11
Resiliencia y sostenibilidad hídrica	4	7

En la figura 2 se presentan las principales tendencias investigativas relacionadas con medio ambiente y recurso hídrico identificadas en la literatura científica revisada.

**Figura 2**

*Tendencias investigativas en medio ambiente y agua*



### Líneas emergentes y vacíos de investigación

El análisis de la producción científica permitió identificar una evolución progresiva hacia enfoques integrales que superan el estudio aislado de variables ambientales e hídricas, incorporando problemáticas como la contaminación, la presión antrópica y los impactos emergentes sobre los ecosistemas acuáticos (Kye et al., 2023a; Sáez et al., 2022). En este contexto, emergieron nuevas líneas de investigación asociadas a la resiliencia socioecológica, la seguridad hídrica, la gobernanza ambiental y las soluciones basadas en la naturaleza, orientadas a responder a los desafíos derivados del cambio climático, la degradación ambiental y la creciente presión sobre los recursos hídricos (González-Castillo et al., 2025; Jaime-Paredes & Sanabria-Pérez, 2025).

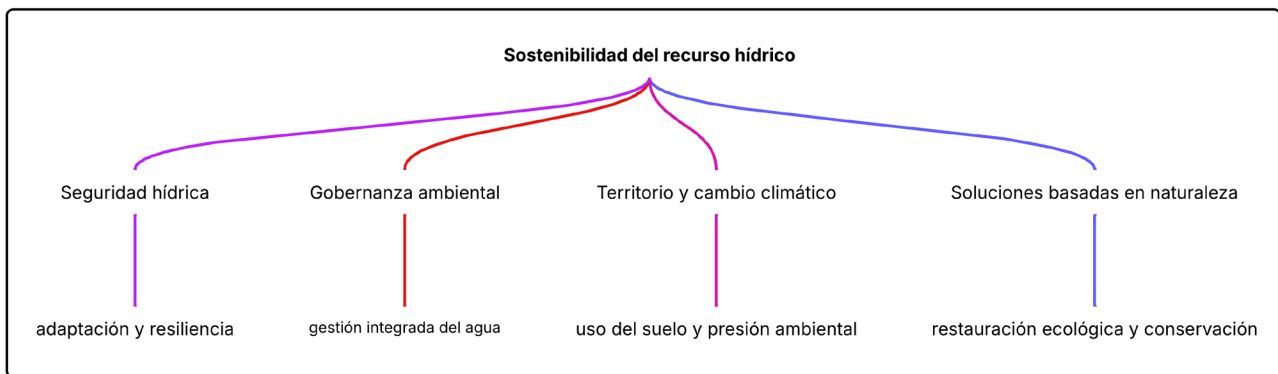
No obstante, persisten vacíos relacionados con la limitada articulación entre medio ambiente, territorio y recurso hídrico desde perspectivas interdisciplinarias, así como una reducida evidencia aplicada en contextos territoriales altamente expuestos a estrés hídrico y transformación ambiental. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer investigaciones aplicadas y comparativas que integren dimensiones ecológicas, sociales y territoriales, particularmente en escenarios donde la contaminación y la escasez hídrica generan impactos socioambientales acumulativos (Sáez et al., 2022; González-Castillo et al., 2025).

Entre las principales líneas emergentes identificadas destacan los estudios orientados a la seguridad hídrica y resiliencia territorial, enfocados en la capacidad de adaptación de comunidades y ecosistemas frente a sequías, escasez y eventos hidrometeorológicos extremos (González-Castillo et al., 2025; Lin et al., 2022). Asimismo, se observa un crecimiento de investigaciones relacionadas con la gobernanza multinivel del agua, la gestión integrada, la participación institucional y la toma de decisiones territoriales, donde la interacción entre actores sociales y ambientales resulta clave para la sostenibilidad del recurso (Gaspar-Santos et al., 2024; Sales, 2025).

Adquieren relevancia las soluciones basadas en la naturaleza, particularmente estrategias de restauración ecológica, conservación de cuencas, humedales e infraestructura verde como mecanismos de regulación hídrica y adaptación climática. En este marco, la literatura reciente también incorpora enfoques sobre contaminación emergente y nuevas presiones ambientales, como los microplásticos y los residuos industriales, que agravan la vulnerabilidad de los sistemas hídricos (Kye et al., 2023a; Jaime-Paredes & Sanabria-Pérez, 2025). La Figura 3 presenta la articulación de las principales líneas emergentes de investigación identificadas en torno a la sostenibilidad del recurso hídrico.

**Figura 3**

*Articulación de líneas emergentes de investigación en torno a la sostenibilidad del recurso hídrico*



## 4. Discusión

Los resultados obtenidos evidenciaron una relación estrecha entre medio ambiente y sostenibilidad del recurso hídrico, confirmando que la disponibilidad, calidad y gestión del agua se encuentran condicionadas por factores ambientales, territoriales y antrópicos analizados de manera recurrente en la literatura científica reciente. La revisión sistemática permitió reconocer que la sostenibilidad hídrica constituye una problemática multidimensional, cuya comprensión requiere integrar componentes ecológicos, sociales, institucionales y territoriales. Asimismo, se identificó una evolución conceptual desde enfoques tradicionales centrados exclusivamente en disponibilidad y contaminación hídrica hacia perspectivas más integrales que incorporan gobernanza, resiliencia territorial y adaptación al cambio climático.

La predominancia de estudios orientados al cambio climático y la disponibilidad hídrica reflejó una preocupación científica global frente a la creciente presión sobre los recursos hídricos derivada de alteraciones en los patrones de precipitación, incremento de eventos climáticos extremos y escenarios de escasez. Estos hallazgos coincidieron con investigaciones internacionales que posicionan al cambio climático como uno de los principales determinantes de vulnerabilidad hídrica y riesgo ambiental. En este contexto, la evidencia analizada sugiere que los impactos climáticos no solo afectan la

disponibilidad física del agua, sino también la estabilidad de los sistemas productivos, la seguridad alimentaria y las condiciones de bienestar social de las poblaciones más vulnerables.

Asimismo, la elevada recurrencia de estudios asociados a la calidad del agua y la contaminación ambiental evidenció que las actividades antrópicas continúan representando una amenaza significativa para la sostenibilidad hídrica, particularmente en contextos afectados por urbanización acelerada, agricultura intensiva, minería y descargas residuales. En este sentido, la sostenibilidad del recurso hídrico no depende exclusivamente de la disponibilidad natural del agua, sino también de la capacidad institucional y territorial para regular su uso, conservación y acceso equitativo. De igual manera, los hallazgos permitieron identificar que las deficiencias en gobernanza ambiental, control normativo e infraestructura sanitaria incrementan los riesgos de degradación hídrica y profundizan las desigualdades socioambientales.

Por otra parte, el surgimiento de líneas investigativas relacionadas con gobernanza ambiental, seguridad hídrica y soluciones basadas en la naturaleza sugirió una transición hacia enfoques multidimensionales orientados a fortalecer la resiliencia y la sostenibilidad territorial. Estas perspectivas emergentes reconocen la necesidad de integrar participación social, planificación territorial y conservación ecosistémica como componentes estratégicos para la gestión sostenible del agua. Además, la incorporación de enfoques interdisciplinarios evidencia un cambio progresivo hacia modelos de gestión más adaptativos frente a las presiones ambientales y climáticas contemporáneas.

No obstante, persistieron vacíos de investigación vinculados con la limitada articulación entre variables ambientales, sociales y territoriales, así como una insuficiente producción científica aplicada en contextos locales vulnerables. La revisión también permitió identificar escasa evidencia empírica orientada a evaluar políticas públicas, estrategias de adaptación territorial y mecanismos de gobernanza hídrica en regiones con elevados niveles de estrés hídrico. En consecuencia, se considera necesario fortalecer investigaciones interdisciplinarias y comparativas que permitan generar conocimiento aplicado para la formulación de políticas sostenibles y la toma de decisiones orientadas a la protección integral del recurso hídrico.

## 5. Conclusiones

La revisión sistemática permitió identificar que la sostenibilidad del recurso hídrico mantiene una relación directa con factores ambientales y antrópicos, destacándose el cambio climático, la contaminación y las transformaciones en el uso del suelo como las principales presiones sobre la disponibilidad y calidad del agua. Los resultados obtenidos confirmaron que el deterioro ambiental influye significativamente en la estabilidad de los sistemas hídricos y en la capacidad de garantizar un acceso sostenible y equitativo al recurso. Asimismo, se evidenció que las tendencias investigativas predominantes se concentran en cambio climático, contaminación hídrica, gobernanza del agua y gestión territorial, reflejando una creciente preocupación científica por la conservación y sostenibilidad hídrica en escenarios de presión ambiental y antrópica.

De igual manera, se observó una evolución hacia enfoques más integrales, con líneas emergentes orientadas a la seguridad hídrica, la resiliencia territorial, la gobernanza ambiental y las soluciones basadas en la naturaleza como estrategias para fortalecer la sostenibilidad del recurso hídrico. Esta transición evidencia un cambio progresivo desde perspectivas tradicionales centradas exclusivamente en disponibilidad y calidad del agua hacia modelos multidimensionales que incorporan componentes sociales, territoriales e institucionales en la gestión hídrica. En este contexto, la literatura científica

reciente reconoce la necesidad de implementar enfoques interdisciplinarios que integren conservación ambiental, planificación territorial y adaptación al cambio climático.

No obstante, aunque existe una amplia producción científica sobre sostenibilidad hídrica, se identificó una menor cantidad de estudios aplicados a realidades territoriales específicas y contextos locales vulnerables. Persisten vacíos de investigación relacionados con la limitada integración entre medio ambiente, territorio y agua desde perspectivas interdisciplinarias, así como una reducida evidencia empírica en cuencas y regiones con problemáticas hídricas particulares. Esta situación limita la generación de estrategias contextualizadas para la gestión sostenible del recurso hídrico y dificulta la formulación de políticas públicas adaptadas a las necesidades locales.

Los hallazgos del estudio permiten concluir que la sostenibilidad del recurso hídrico requiere fortalecer mecanismos de gobernanza ambiental, gestión integrada del agua y planificación territorial sostenible. Asimismo, se considera prioritario impulsar investigaciones futuras orientadas al análisis de escenarios locales, la evaluación de políticas ambientales y el desarrollo de soluciones adaptativas que contribuyan a la resiliencia hídrica frente a los desafíos derivados del cambio climático y la presión antrópica.

## Referencias

- Acosta-Castellanos, P., León, K., Guerrero-Sierra, H., & Acosta-Castellanos, L. (2026). Protection and restoration of water-related ecosystems under SDG 6.6: A global systematic review. *Frontiers in Water*, 8. <https://doi.org/10.3389/frwa.2026.1766735>
- Águas, C., & Teófilo da Silva, C. (2021). Os saberes das águas: interculturalidade e sócio-hidrodiversidade no Cerrado brasileiro. *Revista Sociedade e Cultura*, 24, e67334. <https://doi.org/10.5216/sec.v24.67334>
- Aguirre-Núñez, M., & Mejía-Marcacuzco, J. (2025). Índice de Sostenibilidad del Agua (ISA) en cuencas del Perú. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (15), D-004. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202501.D004>
- Almeida, U. (2025). *Resistencia en el campo metropolitano: el caso del asentamiento rural Engenho Novo*. Geopauta, 9. <https://n9.cl/g2tf3>
- Ayala-Arzate, J., Cruz-Jiménez, G., Segrado-Pavón, R., & Serrano-Barquín, R. (2025). Modelo teórico-metodológico para el análisis de políticas públicas de fomento al turismo sustentable y la conservación ambiental en el Santuario del Agua Valle de Bravo, México. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (15). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202501.A002>
- Bailey, K., Basu, A., & Sharma, S. (2022). The Environmental Impacts of Fast Fashion on Water Quality: A Systematic Review. *Water*, 14(7), 1073. <https://doi.org/10.3390/w14071073>
- Botello-Aguillón, C., Valdivia, R., Sangerma, D. Hernández, J., Gutiérrez, F., & Sandoval, F. (2024). Estimación de la huella hídrica agrícola del DR 011, alto río Lerma. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 15(6), e3319. <https://doi.org/10.29312/remexca.v15i6.3319>
- Cardoso, J., Sabadin, A., & Martins, R. (2025). Grammars about fire and water in São Paulo's sugarcane fields. *Ambiente & Sociedade*, 28. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc02151vu28l2oa>
- Castro-Montaña, C., Gil Pardo, D., Samboní-Valverde, M., & Muñoz-Solarte, D. (2024). Impactos ambientales y efectos en la salud en el entorno del Río Hondo, Cauca. *Ingeniería y Competitividad*, 26(3). <https://doi.org/10.25100/iyc.v26i3.13680>

- Christofoletti, G., Ribeiro, A., Macedo, M., Béé, G., Afonso, S., & Cardoso, J. (2025). Use of aquatic environment for assessing functional tests: Feasibility, benefits, and challenges compared to land-based tests. *Fisioterapia e Pesquisa*, 32. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/e23017024en>
- Cunha, S., & Guimarães, G. (2023). The use of satellite for water applications in agriculture: A review. *Boletim de Ciências Geodésicas*, 29(3), 1-17. <https://doi.org/10.1590/s1982-21702023000300006>
- du Plessis, A. (2022). Persistent degradation: Global water quality challenges and required actions. *One Earth*, 5(2), 129-131. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.01.005>
- Dudgeon, D. (2019). Multiple threats imperil freshwater biodiversity in the Anthropocene. *Current Biology*, 29(19), R960-R967. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.002>
- Edo, G., Itoje-akpokiniovo, L., Obasohan, P., Ikpekor, V., Samuel, P., Jikah, A., Nosu, L., Ekokotu, H., Ugbune, U., Oghroro, E., Emakpor, O., Ainyanbhor, I., Mohammed, W., Akpogheli, P., Owhero, J., & Agbo, J. (2024). Impact of environmental pollution from human activities on water, air quality and climate change. *Ecological Frontiers*, 44(5), 874-889. <https://doi.org/10.1016/j.ecofro.2024.02.014>
- Folguera, G. (2025). Dicotomías técnicas para la “inevitabilidad” de la extracción de litio en América Latina. *Rev. Kawsaypacha*, (16). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202502.a003>
- Gárate-Ríos, J., & Maldonado-Lozano, A. (2025). Percepciones de actores sociales de la cuenca Cumbaza (San Martín, Perú) sobre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos. *Rev. Kawsaypacha*, (15). SciELO Peru. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202501.a001>
- Gaspar-Santos, M., Suárez-Véliz, M., & Merino-Velásquez, J. (2024). Desarrollo sostenible y el derecho al agua: Una perspectiva global. *IUSTITIA SOCIALIS*, 9(17), 35-49. <https://doi.org/10.35381/raji.v9i17.3930>
- González-Becerra, H., Contreras-Balaguera, S., Guatibonza-Hernández, E., & Alarcón-Pérez, Ó. (2025). Importancia de la planificación regional para la protección y conservación de los sistemas hídricos en las áreas de conurbación en Colombia. *Información Tecnológica*, 36(5), 35-44. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642025000500035>
- González-Castillo, P., Castillo, M., & Contreras, P. (2025). Escasez hídrica y afectaciones socio-sanitarias en Chile. El caso de la comuna de Monte Patria. *Letras Verdes*, (37), 207-229. SciELO Ecuador. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.37.2025.6370>
- Izaguirre, M., Drenkhan, F., & Timaná, M. (2024). Actual y futura disponibilidad del agua en un contexto de inseguridad hídrica en la subcuenca de Parón, cuenca del río Santa, Perú. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (13). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202401.A001>
- Jaime-Paredes, A., & Sanabria-Pérez, J. (2025). Environmental aspects in mining waste deposits. *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 26(1), 1–11. <https://doi.org/10.22201/fi.25940732e.2025.26.1.003>
- Kye, H., Kim, J., Ju, S., Lee, J., Lim, C., & Yoon, Y. (2023a). Microplastics in water systems: A review of their impacts on the environment and their potential hazards. *Heliyon*, 9(3), e14359. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14359>
- Lin, L., Yang, H., & Xu, X. (2022). Effects of Water Pollution on Human Health and Disease Heterogeneity: A Review. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.880246>

- López-Alfaro, N., Gutiérrez-Hernández, A., & Drevins-Sandi, A. (2024). Gobernanza ambiental, agua, saneamiento y residuos sólidos: ¿qué piensa al respecto la población costarricense? *Uniciencia*, 38(1), 567-586. SciELO Costa Rica. <https://doi.org/10.15359/ru.38-1.31>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Peña-Neira, S., & Araya, P. (2025). Caso la Oroya versus Perú: ¿Continuidad o cambio del criterio de la corte en materia de derecho al agua potable al incluir “contaminación ambiental” dentro de las causales? *Estudios constitucionales*, 23(1), 264-277. SciELO Chile. <https://doi.org/10.4067/s0718-52002025000100264>
- Pérez-Beltrán, C., Robles, A., Rodríguez, N., Ortega-Gavilán, F., & Jiménez-Carvelo, A. (2024). Artificial intelligence and water quality: From drinking water to wastewater. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 172, 117597. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2024.117597>
- Pérez-López, A., Melo, V., Fernandes, E., & Francelino, M. (2022). Automatic delimitation and morphometrics analysis of watersheds and sub-watersheds using a digital elevation data set in the Cornare Antioquia, Colombia jurisdiction. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 75(3), 1-16. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v75n3.100663>
- Ramos, A. (2024). Efectos del consumo de agua contaminada en la calidad de vida de las personas. *Polo del Conocimiento*, 9(1), 614-632. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i1.6396>
- Sáez, W., Palomino, P., Dávila, H., & Tito, L. (2022). Aguas residuales en la calidad de agua del río. *Gnosis Wisdom*, 2(3). <https://doi.org/10.54556/gnosiswisdom.v2i3.43>
- Sales, L. (2025). We the People: Los litigios climáticos como cambio de paradigma de los defensores de derechos humanos. *Novum Jus*, 19(2), 45-76. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2025.19.2.2>
- Saxena, V. (2025). Water Quality, Air Pollution, and Climate Change: Investigating the Environmental Impacts of Industrialization and Urbanization. *Water, Air, & Soil Pollution*, 236(2), 73. <https://doi.org/10.1007/s11270-024-07702-4>
- Serna, M., Mendoza, J., Gómez, J., & Aguilar, A. (2025). Uso de percepción remota en el análisis de lixiviados en vertederos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 41. <https://doi.org/10.20937/RICA.55240>
- Ticona-Arapa, H., Millones-Chafloque, A., Zela-Payí, N., Chambi-Condori, N., & Sucari-León, A. (2024). Reforestación, una percepción sobre la preservación del ambiente en la zona alta circunlacustre de Puno. *Revista Alfa*, 8(22), 191-207. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v8i22.258>
- Tyagi, S., Sharma, B., Singh, P., & Dobhal, R. (2020). Water Quality Assessment in Terms of Water Quality Index. *American Journal of Water Resources*, 1(3), 34-38. <https://doi.org/10.12691/ajwr-1-3-3>
- Vargas-Pineda, O., Trujillo-González, J., & Torres-Mora, M. (2020). Water footprint: An effective tool for the challenge of water sustainability. *Ingeniería y Competitividad*, 22(1), 12-12. <https://doi.org/10.25100/iyc.v22i1.8814>

Velázquez-Chávez, L., Ortiz-Sánchez, I., Chávez-Simental, J., Pámanes-Carrasco, G., Carrillo-Parra, A., & Pereda-Solís, M. (2022). Influencia de la contaminación del agua y el suelo en el desarrollo agrícola nacional e internacional. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 25. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.482>

Zamora, A., Pérez, J., & Leco, C. (2025). Eficiencia de las sanciones por descargas de aguas residuales en Michoacán, México (2022). Un estudio a través del Análisis Envoltante de Datos (DEA) con presencia de "bad outputs". *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202502.a002>

Zamora-Ledezma, C., Negrete-Bolagay, D., Figueroa, F., Zamora-Ledezma, E., Ni, M., Alexis, F., & Guerrero, V. (2021). Heavy metal water pollution: A fresh look about hazards, novel and conventional remediation methods. *Environmental Technology & Innovation*, 22, 101504. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101504>

Zanella, A. (2025). Acceso al agua y ciudadanía urbana en Lima, Perú: Dinámicas hidrosociales e infraestructuras autogestionadas en asentamientos humanos. *Rev. Kawsaypacha*, (16). SciELO Peru. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202502.d008>

## Transparencia

### Conflicto de interés

El autor declara que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

### Fuente de financiamiento

El autor financia completamente la investigación.

### Contribución de autoría

Cidar Alcides Salas Urna: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

El autor intervino de manera activa en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del texto final del artículo.