

DOI: 10.24850/j-tyca-18-01-06

Artículos

Evaluación exploratoria de los usos del agua, la percepción comunitaria y la evidencia de contaminación en seis ríos de la cuenca Yuna–Camú, República Dominicana

Exploratory Assessment of Water Uses, Community Perception, and Pollution Evidence in Six Rivers of the Yuna–Camú Basin, Dominican Republic

Luciberky María Ramos-Osorio¹, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0379-8978>

Virginia Alvarado-Concepción², ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3571-0810>

Maridelly Amparo-Salcedo³, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6946-7893>

María Belén Almendro-Candel⁴, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3704-8078>

Manuel Miguel Jordán-Vidal⁵, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2334-4802>

¹Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, lramos63@uasd.edu.do



²Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, valvarado92@uasd.edu.do

³Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana, mamparosalcedo@gmail.com

⁴Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche, Alicante, España, manuel.jordan@umh.es

⁵Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente, Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche, Alicante, España, mb.almendro@umh.es

Autor para correspondencia: Luciberky María Ramos Osorio, lramos63@uasd.edu.do

Resumen

La cuenca del río Yuna, una de las más importantes de la República Dominicana, enfrenta una presión creciente derivada de descargas residuales domésticas, acumulación de residuos sólidos, actividades agrícolas e industriales y asentamientos humanos próximos a los cauces. Este estudio tuvo como objetivo describir la percepción comunitaria y las evidencias exploratorias de contaminación en seis ríos de la cuenca: Masipedro, Yuboa, Yuna, Camú, Jaya y Guzmán. Se aplicó un diseño no experimental, exploratorio y de enfoque cualitativo, basado en recorridos de campo, registros fotográficos y aéreos mediante dron, así como entrevistas semiestructuradas a líderes comunitarios y pobladores ribereños. Los resultados muestran un gradiente de deterioro ambiental

y socialmente percibido: mientras que el río Masipetro conserva buena calidad y usos recreativos, el Yuboa refleja abandono por contaminación, el Yuna y el Camú presentan escenarios de ambivalencia con persistencia de usos pese a riesgos reconocidos, y los ríos Jaya y Guzmán son percibidos como inutilizables, descritos por los comunitarios como “estado de emergencia” y “cloaca a cielo abierto”, respectivamente. La contradicción observada en el Jaya, donde se identificaron personas bañándose y pescando a pesar de su estado crítico, evidencia procesos de normalización del riesgo. En conclusión, la percepción comunitaria constituye un insumo válido para el diagnóstico ambiental en fases exploratorias y la integración de observación directa con testimonios sociales permite construir una línea base indispensable para la planificación de futuras investigaciones físico-químicas y microbiológicas, así como para el diseño de programas de saneamiento y educación ambiental en la cuenca del Yuna.

Palabras clave: contaminación del agua, uso del agua, agua residual, participación comunitaria, río, cuenca, República Dominicana.

Abstract

The Yuna River basin, one of the most important in the Dominican Republic, faces increasing pressure from domestic wastewater discharges, solid waste accumulation, agricultural and industrial activities, and human settlements near the riverbanks. This study aimed to describe community perceptions and exploratory evidence of pollution in six rivers within the basin: Masipetro, Yuboa, Yuna, Camú, Jaya, and Guzmán. A non-experimental, exploratory, qualitative design was applied, based on field surveys, photographic and drone-based records, and semi-



structured interviews with community leaders and riverside residents. The results reveal a gradient of environmental and socially perceived deterioration: while the Masipetro River maintains good quality and recreational uses, the Yuboa has been abandoned due to contamination; the Yuna and Camú show ambivalent scenarios with continued use despite recognized risks; and the Jaya and Guzmán Rivers are considered unusable, described by community members as being in a “state of emergency” and an “open-air sewer,” respectively. The contradiction observed in the Jaya where people were found bathing and fishing despite its critical condition illustrates processes of risk normalization. It is concluded that community perception provides a valid input for environmental diagnosis in exploratory phases and that integrating direct observation with social testimony allows the construction of a baseline essential for future physicochemical and microbiological studies, as well as for the design of sanitation and environmental education programs in the Yuna basin.

Keywords: water pollution, water use, waste water, community participation, rivers, basins, Dominican Republic.

Recibido: 17/10/2025

Aceptado: 22/04/2026

Publicado *ahead of print*: 25/05/2026



1. Introducción

La contaminación hídrica en América Latina constituye una amenaza crítica para la sostenibilidad ambiental y la salud humana (Paredes-Vilca *et al.*, 2024). A nivel mundial, la contaminación antropogénica de las cuencas hidrográficas representa un problema generalizado, asociado a la escorrentía agrícola, los efluentes industriales y las descargas urbanas sin tratamiento, factores que deterioran la calidad del agua y generan procesos de eutrofización, pérdida de biodiversidad y reducción de especies ícticas. En este contexto, diversos estudios han documentado la persistencia de contaminantes como nitratos, fosfatos y plaguicidas derivados del uso intensivo de agroquímicos, así como el incremento del riesgo para la fauna de agua dulce, donde casi una cuarta parte de las especies se encuentra amenazada, lo que evidencia la magnitud de las presiones acumulativas sobre los ecosistemas acuáticos (Gavrilaş *et al.*, 2025; Sayer *et al.*, 2025; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2025).

Estas presiones se intensifican con procesos de urbanización y deforestación que generan patrones de riesgo concentrados, así como por el vertido de aguas residuales sin tratamiento, la presencia de metales pesados y la inadecuada gestión de residuos sólidos, lo que evidencia la convergencia de fuentes de contaminación tanto puntuales como difusas (Hinestroza Lloreda *et al.*, 2024; Wang *et al.*, 2024). En América Latina y el Caribe, esta problemática adquiere características particulares debido a la combinación de actividades industriales, urbanas y mineras que incrementan la vulnerabilidad de los ríos. Casos documentados en Brasil y la República Dominicana evidencian riesgos ecológicos asociados a metales pesados, pérdida de cobertura vegetal y descargas domésticas,

así como impactos sobre los ecosistemas fluviales y costeros, como ocurre en el sistema Yuna–Samaná (Arias Moronta *et al.*, 2024; Maldonado-Santana *et al.*, 2024).

En el Caribe, la situación se agrava debido a la limitada cobertura de tratamiento de aguas residuales, estimándose que hasta el 85% de estas se descargan sin tratamiento, lo que contribuye a la contaminación de cuerpos de agua y al deterioro de ecosistemas. A ello se suman factores como los eventos hidrometeorológicos extremos y la creciente presencia de contaminantes emergentes, como microplásticos y microfibras, cuyo comportamiento dinámico y transfronterizo incrementa la complejidad del problema (Amundson *et al.*, 2024; Guzmán-Morales *et al.*, 2024; Mycoo y Roopnarine, 2024; Ossa-Yepes *et al.*, 2025). De manera similar, evidencias en Asia, Europa y África confirman que la degradación hídrica responde a la interacción de factores agrícolas, industriales y urbanos, así como a la presencia de contaminantes emergentes y variables ambientales que modulan su dinámica, lo que pone de manifiesto el carácter global y multifactorial del problema. (Beltrán De Heredia *et al.*, 2024; Li *et al.*, 2024; Podlasek *et al.*, 2025; Zhang *et al.*, 2010).

En la República Dominicana, esta problemática se expresa de manera particular en la cuenca del río Yuna, la segunda más extensa del país, la cual concentra actividades domésticas, agrícolas, industriales y urbanas que generan descargas residuales y residuos sólidos que deterioran la calidad del agua. A ello se suma la minería metálica en Pueblo Viejo (Barrick Gold), señalada como un factor de riesgo ambiental en la zona (Arias Moronta *et al.*, 2024). El río Yuna nace en la sección Las Ensenadas, distrito municipal La Salvia–Los Quemados, en el municipio de Bonao, y recorre aproximadamente 210 km hasta su desembocadura

en la bahía de Samaná. Con una cuenca hidrográfica de 2905,49 km², constituye el segundo río en importancia de la República Dominicana y el más caudaloso del país, con una amplia red de tributarios, entre los que destacan el río Camú y sus afluentes Jaya y Guzmán (Delanoy *et al.*, 2020; MIMARENA, 2025).

A pesar de la abundante evidencia sobre la contaminación de cuerpos de agua, los enfoques predominantes han priorizado la caracterización físico-química y microbiológica, abordando de forma limitada las dimensiones sociales asociadas al uso, percepción y gestión del recurso hídrico. Esta fragmentación restringe una comprensión integral de las dinámicas socioambientales, particularmente en contextos locales donde la interacción entre fuentes de contaminación y prácticas comunitarias permanece insuficientemente documentada. En este contexto, resulta necesario integrar la identificación de fuentes de contaminación con la percepción comunitaria y la observación directa, lo que justifica la adopción de un enfoque exploratorio orientado a generar una línea base empírica para futuras investigaciones y estrategias de gestión hídrica sostenible.

En este contexto, el presente estudio se orienta a responder las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación puntuales y difusas presentes en los ríos de la cuenca del Yuna?
- ¿Qué usos actuales realizan las comunidades ribereñas de estos cuerpos de agua?
- ¿Cómo se relaciona la percepción comunitaria sobre la calidad del agua con la evidencia observada durante la evaluación exploratoria?

1.1. Marco conceptual

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA, 2001), clasifica las fuentes de contaminación en puntuales y no puntuales. Las fuentes puntuales corresponden a descargas claramente localizadas y delimitadas, provenientes de estructuras o sistemas específicos como tuberías, canales, pozos o instalaciones industriales, desde las cuales los contaminantes son liberados de manera identificable. Por su parte, las fuentes no puntuales se caracterizan por su naturaleza difusa y la ausencia de un punto único de origen, incluyendo procesos como la escorrentía en áreas agrícolas, zonas mineras, sitios de construcción y el arrastre de contaminantes por aguas pluviales.

Esta distinción permite diferenciar entre fuentes de emisión directa y procesos difusos asociados al uso del territorio y se puede emplear para identificar y clasificar las fuentes de contaminación en las cuencas hidrográficas para examinar su distribución espacial y su relación con las dinámicas socioambientales locales.

Si bien la clasificación de las fuentes de contaminación permite identificar y caracterizar los tipos de descargas presentes en un sistema fluvial, su análisis resulta limitado si no se consideran las condiciones ambientales y sociales en las que estas ocurren. En este sentido, la comprensión de los procesos de degradación de los ecosistemas acuáticos requiere integrar enfoques biofísicos y sociales, especialmente en contextos donde la presión antrópica modifica tanto las condiciones ambientales como las dinámicas de uso del recurso hídrico (Hinestroza Lloreda *et al.*, 2024; Wang *et al.*, 2024). En este sentido, la cuenca hidrográfica constituye la unidad fundamental de análisis, al ser el espacio donde convergen los procesos hidrológicos, ecológicos y sociales que

determinan la disponibilidad y uso del agua (Batista Silva, 2016). Este enfoque permite comprender que la gestión del recurso no puede abordarse de manera fragmentada, sino como un sistema complejo en el que interactúan múltiples dimensiones.

En el contexto de la República Dominicana, la Cordillera Central desempeña un papel estratégico como zona de generación hídrica, al concentrar las cabeceras de importantes cuencas como el Yuna, el Yaque del Norte y el Yaque del Sur (INDRHI y EPTISA, 2004). Esta configuración territorial implica una separación entre las zonas de origen del recurso y aquellas donde se concentra su uso, lo que introduce una desconexión espacial que influye tanto en la gestión como en la percepción social del agua. Asimismo, la variabilidad en las condiciones hidrológicas, como la distribución de las precipitaciones y los sistemas de drenaje, condiciona la disponibilidad del recurso y sus patrones de aprovechamiento (INDRHI y EPTISA, 2004).

1.1.1. Percepción del riesgo y comportamiento ambiental

Desde una perspectiva social, la percepción ambiental se reconoce como un componente clave para interpretar cómo las comunidades valoran, utilizan y responden a los cambios en la calidad del agua. La percepción del riesgo puede entenderse como un juicio subjetivo sobre las características y la gravedad de una amenaza ambiental (Xu *et al.*, 2017), el cual no necesariamente coincide con las evaluaciones técnicas del riesgo (Cortés *et al.*, 2021). En consecuencia, las personas tienden a actuar en función de su percepción del riesgo más que del riesgo objetivo, lo que posiciona esta variable como un elemento mediador entre las

condiciones ambientales y el comportamiento social (Dvir y Hwang, 2026).

La percepción comunitaria no se limita a una valoración subjetiva, sino que influye activamente en las prácticas de uso del recurso hídrico, generando una relación bidireccional entre uso y evaluación del entorno (Jalili *et al.*, 2015). En este sentido, las percepciones locales pueden facilitar o limitar la adopción de comportamientos ambientales y el apoyo a iniciativas de gestión (Bennett, 2016). No obstante, esta relación no es lineal, ya que la percepción está condicionada por factores como la experiencia cotidiana, el acceso a la información y las dinámicas socioculturales (Bencko y Quinn V, 2013; Xu *et al.*, 2017).

Desde los enfoques sociológicos del riesgo, la aceptabilidad de las amenazas ambientales depende de construcciones sociales y culturales que influyen en la forma en que las comunidades interpretan y jerarquizan los riesgos (Douglas, 1996). De manera complementaria, Beck (2006) plantea que los riesgos se distribuyen de manera desigual, generando exposiciones diferenciadas según condiciones sociales, económicas y territoriales. Esto implica que la valoración de la calidad del agua puede diferir de los indicadores técnicos, dando lugar a patrones de convergencia o divergencia entre la evidencia empírica y la percepción social.

Asimismo, la percepción del riesgo se construye a partir de la experiencia directa de las comunidades con su entorno. Las vivencias cotidianas generan formas de conocimiento local que influyen en la interpretación de los problemas ambientales y pueden derivar en procesos de normalización o invisibilización del deterioro ambiental (Natali, 2024). En este contexto, la persistencia en el uso de recursos degradados no

necesariamente refleja desconocimiento, sino adaptaciones sociales frente a condiciones estructurales.

1.1.2. Gobernanza, participación y acción colectiva en la gestión hídrica

La relación entre percepción y comportamiento ambiental está mediada por factores sociales como el capital social, entendido como las redes de interacción, confianza y cooperación dentro de las comunidades. Este influye significativamente en la adopción de comportamientos de protección ambiental, al facilitar la acción colectiva (Su *et al.*, 2021). En este sentido, la percepción del riesgo constituye una condición necesaria, pero no suficiente, para generar cambios en el comportamiento, ya que su traducción en acción depende de las dinámicas sociales y organizativas.

En términos de gobernanza, la gestión de los recursos hídricos requiere la articulación de múltiples actores, incluyendo el Estado, las organizaciones locales y la sociedad civil. La participación ciudadana se configura como un elemento central en la gestión de cuencas, no solo como un proceso consultivo, sino como un mecanismo que permite a las comunidades incidir en la toma de decisiones sobre el territorio (Ostrom, 1990). En el caso de la cuenca del Yuna, los instrumentos institucionales incorporan mecanismos de gobernanza que involucran actores locales, como juntas de regantes y comités de cuenca (Presidencia de la República Dominicana, 2023). Sin embargo, la efectividad de estos mecanismos depende de su articulación con la percepción y las prácticas comunitarias.

Adicionalmente, la evidencia indica que la relación entre percepción del riesgo y comportamiento ambiental varía según el contexto

sociocultural, lo que resalta la necesidad de enfoques territoriales en la gestión ambiental (Kikko y Ishigaki, 2025). Esto implica que las estrategias de manejo no pueden ser homogéneas, sino que deben adaptarse a las características específicas de cada cuenca.

La gestión de los recursos hídricos puede entenderse como un proceso integral en el que interactúan factores biofísicos, sociales e institucionales. En este marco, la percepción del riesgo actúa como un elemento clave que vincula las condiciones ambientales con el comportamiento social, mientras que la participación y el capital social condicionan la capacidad de respuesta de las comunidades. Desde esta perspectiva, la integración de la observación directa de fuentes de contaminación, tanto puntuales como difusas, con la percepción comunitaria, permite analizar la relación entre la evidencia exploratoria de contaminación y su valoración social en la cuenca Yuna–Camú, contribuyendo a una comprensión más integral de la gestión del agua en contextos locales.

2. Materiales y métodos

Diversos enfoques metodológicos han sido empleados en el análisis de cuencas hidrográficas, incluyendo la modelización participativa, el análisis de escenarios y el uso de herramientas tecnológicas para la identificación de fuentes de contaminación. En este contexto, el presente estudio adopta un enfoque exploratorio que integra la observación directa, el uso de drones y la percepción comunitaria, en línea con propuestas que destacan el valor de la participación local y el uso de tecnologías emergentes en la comprensión de sistemas socioambientales complejos (Bennett, 2016; Pizarro *et al.*, 2024).



El estudio se desarrolló como una evaluación exploratoria con un diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal, orientado a generar una línea base preliminar sobre las condiciones de contaminación en los ríos de la cuenca del Yuna-Camú. La Figura 1 muestra el mapa de la unidad de análisis, que correspondió a tramos seleccionados del cauce principal y de sus afluentes inmediatos. La unidad de análisis correspondió a tramos seleccionados del cauce principal y de sus afluentes inmediatos en los municipios de La Vega, San Francisco de Macorís y Bonao, considerando su relevancia dentro de la cuenca y su representatividad territorial.

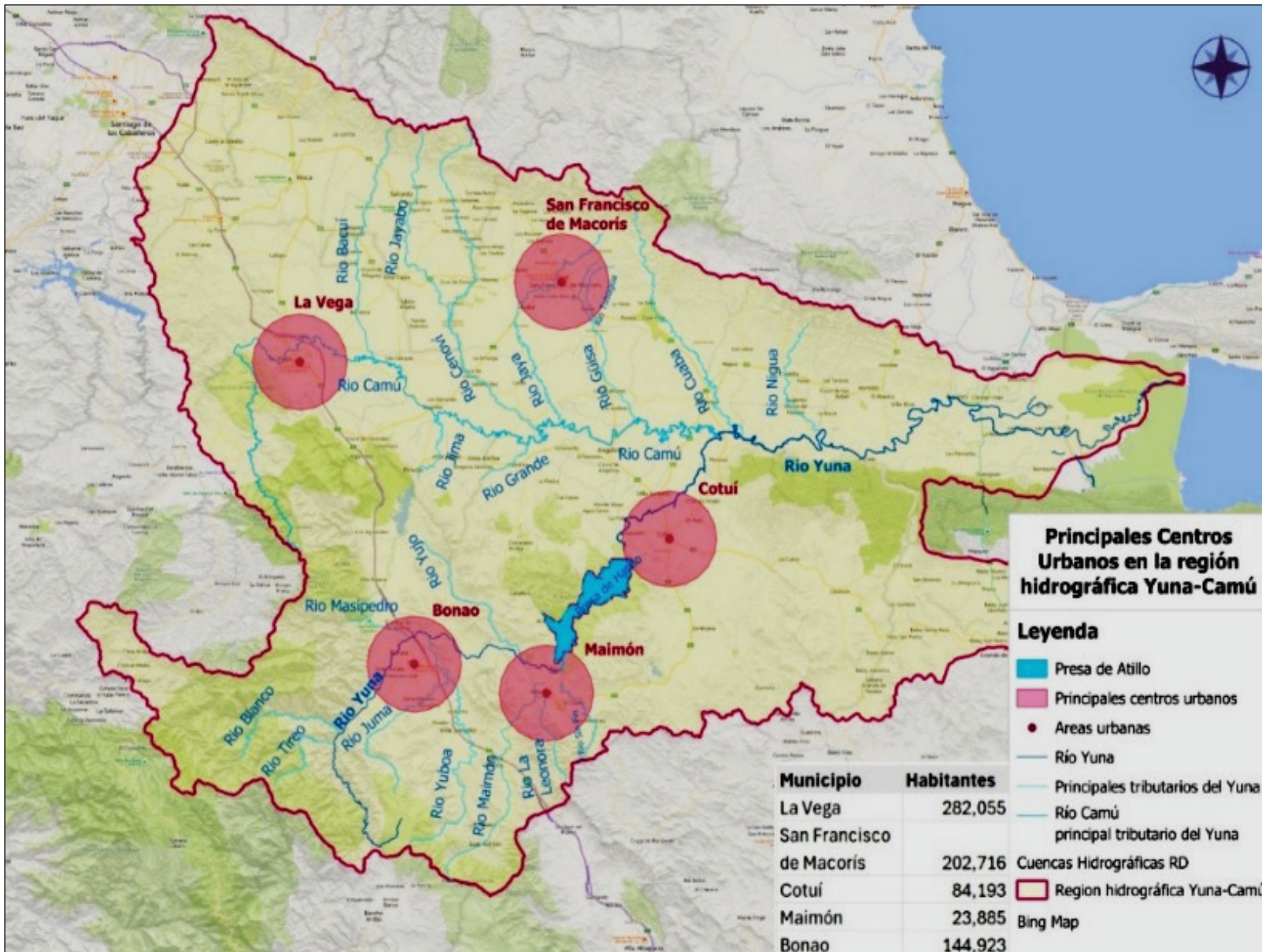


Figura 1. Principales centros urbanos en la región hidrográfica Yuna-Camú. Fuente: Elaborado por Maridelly Amparo Salcedo, a partir de datos de la Oficina Nacional de Estadística (2024) y Bing Maps.

La selección de los tramos de estudio se fundamentó en criterios de presión antrópica y diversidad de usos del agua, priorizando sectores donde se evidencian actividades domésticas, recreativas y productivas.

Este enfoque permitió capturar la heterogeneidad de condiciones presentes en la cuenca, incluyendo tramos con baja afectación y otros con alta carga de contaminación, en coherencia con el gradiente de deterioro identificado en los resultados.

Se realizaron recorridos sistemáticos de campo en distintos tramos de los principales ríos de la cuenca. La cobertura fue de aproximadamente 2 km en el Masipetro, 2 km en el Yuboa, 3 km en el Yuna (Bonaó, incluyendo ambas confluencias), 5 km en el Camú (distribuidos en varios segmentos), 4.5 km en el Jaya y 3 km en el Guzmán. En cada tramo se aplicaron observaciones directas, registros fotográficos con cámara de celular y la utilización de un dron DJI Mini 4 Pro para la toma de imágenes aéreas a baja altura (30–100 m). Estas técnicas permitieron identificar y documentar tanto fuentes puntuales de contaminación (cañadas, tuberías, vertederos) como fuentes difusas (actividades agrícolas, ganaderas y asentamientos rurales), en concordancia con la distinción conceptual entre fuentes puntuales y no puntuales de contaminación hídrica utilizada por EPA, United States Environmental Protection Agency (2002).

De manera complementaria, se registraron los usos comunitarios del agua (domésticos, recreativos y productivos) a partir de la observación de prácticas cotidianas en los tramos recorridos, lo que permitió evidenciar dinámicas de contacto directo con ríos expuestos a diferentes niveles de deterioro ambiental.

Asimismo, se realizaron entrevistas exploratorias breves a 10 dirigentes y líderes de juntas de vecinos en comunidades ribereñas de los ríos, con el propósito de recopilar percepciones preliminares sobre la calidad del agua y sus riesgos. La selección de los participantes fue de tipo intencional, priorizando actores sociales con conocimiento directo del

territorio y participación activa en dinámicas comunitarias vinculadas al uso del agua, tales como dirigentes de juntas de vecinos y líderes comunitarios. Este criterio permitió acceder a informantes clave con experiencia en los cambios ambientales del río y en las prácticas locales asociadas a su uso.

Además, se consideró la localización de los participantes en distintos tramos de la cuenca, con el propósito de captar variaciones territoriales en la percepción y en los usos del agua. Si bien no se realizó una caracterización sociodemográfica detallada (edad, género o nivel educativo), el enfoque exploratorio del estudio priorizó la diversidad de experiencias y formas de interacción con el recurso hídrico por encima de la representatividad estadística. En este sentido, el grupo consultado no es homogéneo, ya que los participantes desempeñan distintos roles dentro de sus comunidades y mantienen diversas formas de relación con los cuerpos de agua (uso doméstico, gestión comunitaria y observación directa de cambios ambientales). Este enfoque es consistente con estudios cualitativos exploratorios que buscan comprender dinámicas socioambientales a partir de actores clave, más que establecer inferencias poblacionales.

El instrumento fue no estructurado y se basó en cuatro preguntas guía:

- ¿Qué usos le da usted y su comunidad al agua del río?
- ¿Cómo percibe la calidad del agua (olor, color, sabor, limpieza)?
- ¿Ha observado cambios en el río en los últimos años?
- ¿Considera que el agua representa algún riesgo para la salud o la vida cotidiana?

Las entrevistas y observaciones se integraron como evidencia cualitativa para contrastar los hallazgos técnicos y enriquecer el análisis

de la relación entre impactos ambientales y percepción comunitaria. Este enfoque metodológico se sustenta en experiencias previas que validan el uso de tecnologías aéreas y métodos mixtos en el monitoreo fluvial. Por ejemplo, Gutsa *et al.* (2024), emplearon drones en el río Umgeni (Sudáfrica) para identificar acumulaciones críticas de plásticos, demostrando la influencia de lluvias e inundaciones en la dispersión de contaminantes; mientras que Pizarro *et al.* (2024), documentan un crecimiento sostenido en la aplicación de *Unmanned Aircraft System (UAS)* en la gestión de ríos, destacando la fotogrametría y los modelos digitales como herramientas clave para el análisis espacial.

Finalmente, este trabajo constituye una línea base inicial para posteriores análisis físico-químicos y microbiológicos, en los cuales se proyecta evaluar parámetros como pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de Oxígeno (DBO), DQO, nutrientes (nitratos y fosfatos) y coliformes fecales. La figura 2 muestra el diagrama de la unidad de análisis, que correspondió a tramos seleccionados del cauce principal y de sus afluentes inmediatos.

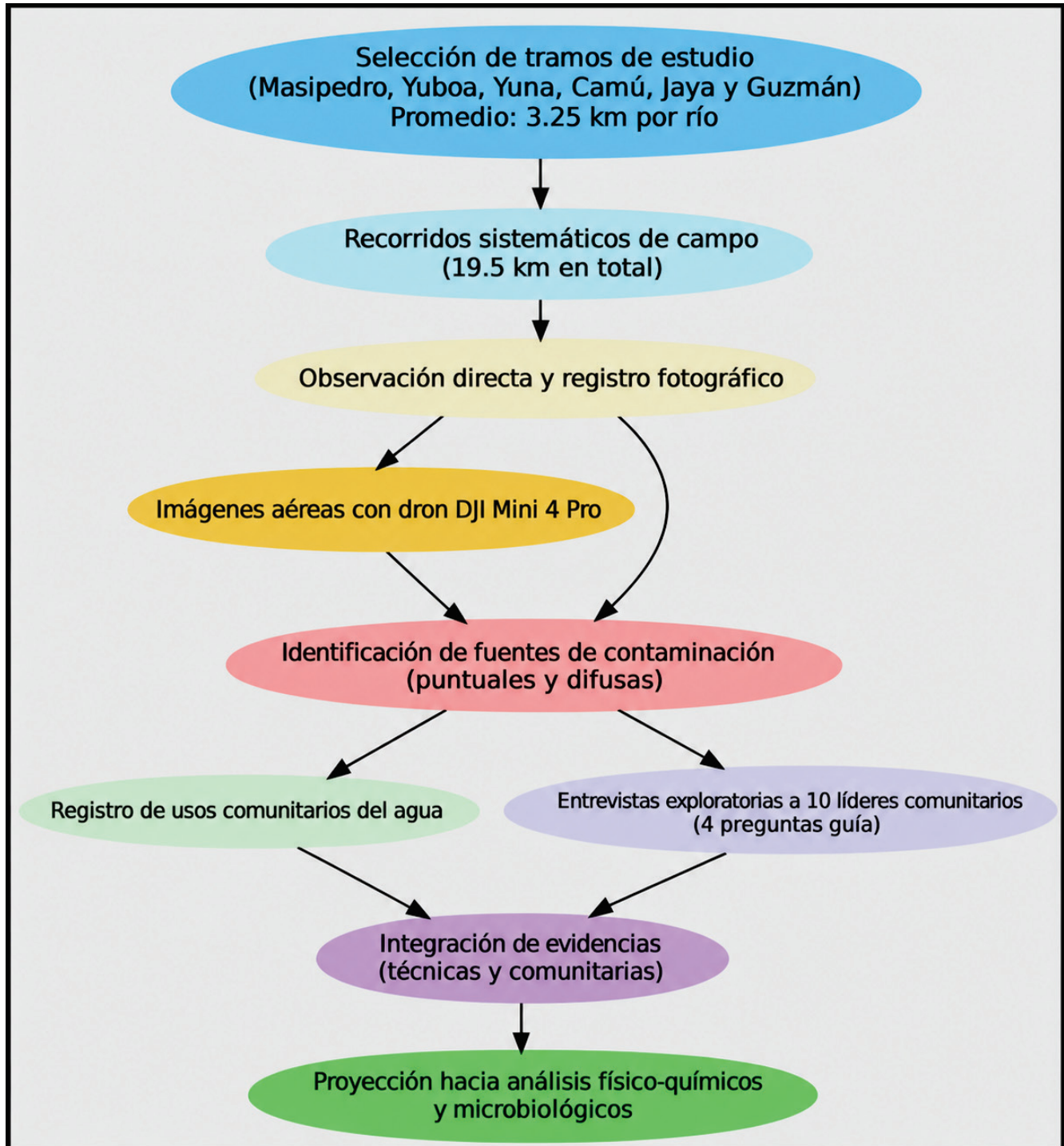


Figura 2. Diagrama de flujo de la metodología exploratoria aplicada en la cuenca del río Yuna-Camú.

3. Resultados

3.1. Hallazgos del diagnóstico exploratorio

Durante la fase exploratoria se identificaron diversas manifestaciones de contaminación en los ríos estudiados. Se observaron descargas residuales directas, acumulación de residuos sólidos en las riberas y alteraciones perceptibles en el color y el olor del agua en varios de los cauces explorados. Asimismo, se distinguieron fuentes puntuales, como cañadas, tuberías y vertederos, así como fuentes difusas asociadas a actividades agrícolas, ganaderas y asentamientos rurales. Además, se evidenció parte de los usos recreativos y domésticos del agua. Las Figuras 3, 4 y 5 ilustran estas evidencias, que constituyen una línea base inicial para futuros análisis más detallados.

De manera general, se observó una mayor concentración de fuentes de contaminación en tramos asociados a zonas urbanas y áreas con actividades agrícolas intensivas, lo que sugiere un patrón espacial vinculado al uso del suelo y a la ubicación dentro de la cuenca.

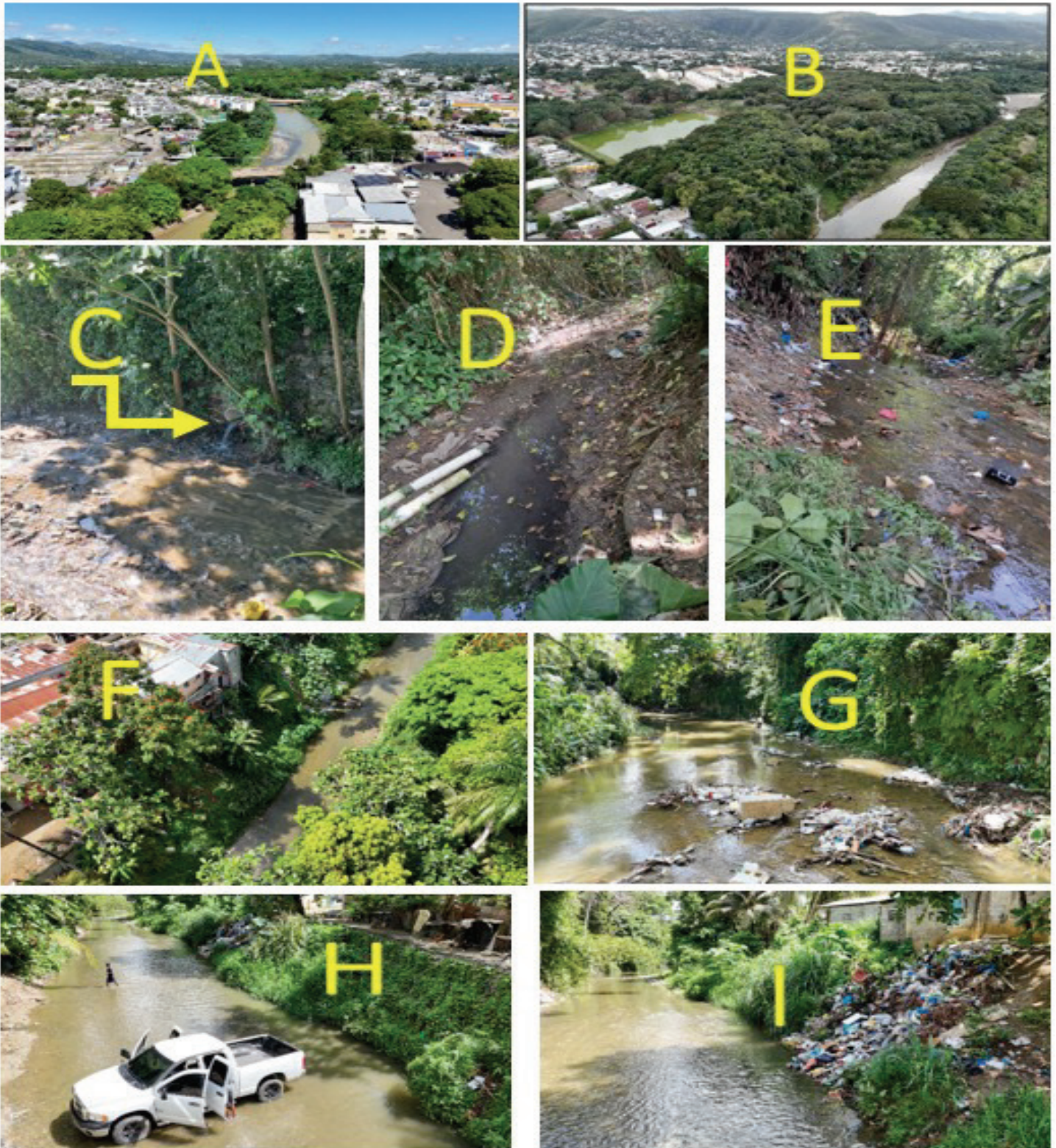


Figura 3. Fuentes puntuales de contaminación.



En el río Camú (La Vega) se documentaron descargas residuales domésticas (A–C). En Bonaó, se observó infiltración desde un canal de carnicería (D). En el río Guzmán, vertidos de basura en ribera (E). En el Jaya, viviendas en la ribera con vertidos directos (F), acumulación de residuos sólidos en vertederos informales (G), uso del río como lavadero de vehículos (H) y vertidos adicionales de basura (I).

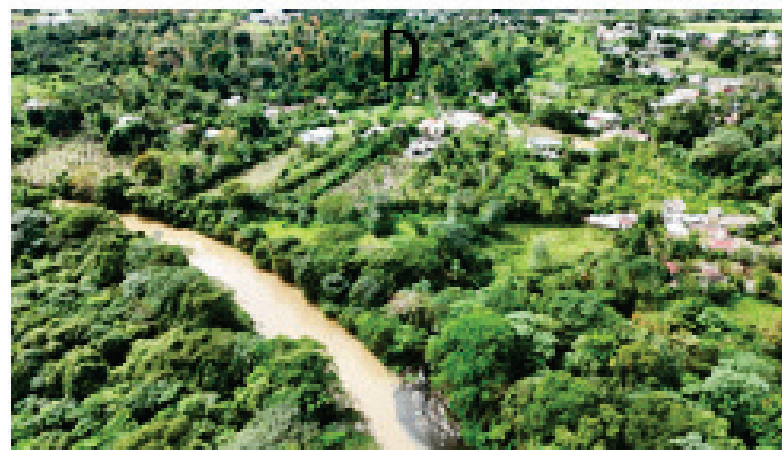
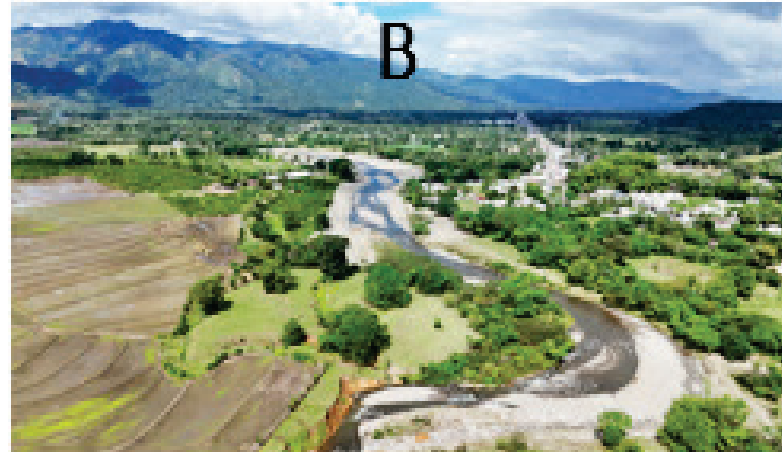


Figura 4. Fuentes difusas de contaminación.

Se observaron áreas agrícolas intensivas en la confluencia Yuna-Camú (A) (Figura 4), cultivos cercanos al cauce en Masipetro (B), presencia de ganado en riberas del Jaya (C) y asentamientos rurales próximos al Yuboa con descargas dispersas (D).



Figura 5. Usos recreativos y domésticos en los ríos Camú y Jaya.

En el Camú, se identificaron actividades recreativas y bombeo de agua para uso doméstico en áreas rurales (Figura 5, A y D). En el Jaya, (B, C, E y F) se documentaron baños recreativos, cruces cotidianos del cauce y otras actividades de contacto directo.

3.2. Percepción comunitaria

La percepción comunitaria recogida en entrevistas muestra diferencias significativas entre los ríos de la cuenca del Yuna (Tabla 1). El Masipetro conserva usos recreativos y de riego agrícola, con calidad aceptable salvo en crecidas. El Yuboa perdió su valor recreativo: antes era utilizado para baños colectivos, hoy se describe como 'muy contaminado' y se limita al riego. El Yuna mantiene usos múltiples (riego intensivo, pesca, recreación), aunque se reconocen cañadas contaminadas y disminución del caudal. El Camú es percibido como limpio en tramos altos (Bayacanes), pero como 'amarillo y lleno de basura' en la ciudad.

Tabla 1. Percepción comunitaria sobre usos, calidad, cambios y riesgos en los ríos de la cuenca del Yuna 2025.

Río	Usos del agua	Percepción de la calidad	Cambios observados en los últimos años	Percepción de riesgos para la salud y la vida cotidiana
Masipetro	Recreativo. Riego agrícola	Buena	Menos que antes	Solo cuando llueve mucho y se desborda el río
Yuboa	La gente no se baña en esa agua, está muy contaminado. Pero lo usa para riego de cultivo.	Muy contaminado.	En este río antes nos íbamos en grupo a bañarnos y ya no se puede usar	No se puede usar ya que pueden enfermarse si lo usan
Yuna	Recreativo Riego agrícola intensivo Pesca	Aunque el agua se ve limpia hay una cañada que lleva agua contaminada	Menos caudal debido a tantos canales de riego que se ha construido.	Solo cuando hay inundaciones
Camú	Bayacanes: el río es usado para baño, los comunitarios pescan en él, y usan el agua para consumo doméstico. Riego para cultivos agrícola aguas abajo.	Aguas arriba, muy buena calidad. En la ciudad está muy contaminada. Las gentes suelen tirar basura en él. <i>Este río es un desastre el agua siempre está amarilla.</i>	El río está muy contaminado con basura y solo sirve para riego. Muy amarilla el agua	El río está limpio no creo que tenga ningún riesgo. Los guardias vigilan que la gente mantenga el río limpio. Puede ser peligroso pues hay una cañada que llegan contaminantes al río.

Río	Usos del agua	Percepción de la calidad	Cambios observados en los últimos años	Percepción de riesgos para la salud y la vida cotidiana
Jaya	<p>1. Esa agua no se puede usar para nada.</p> <p>2. Esa agua no sirve, está muy contaminada.</p>	<p>El agua está muy dañada. Ahí la gente tira de todo.</p> <p>Hay mucha basura dispersa y una tubería que descarga en el río.</p>	<p>El río está en estado de emergencia. Necesita auxilio.</p> <p>Cuando yo era joven eso era un río y nosotros mismo lo hemos deteriorado. Se necesita la rápida intervención y saneamiento del gobierno.</p> <p>Hace como 30 años la gente se podía bañar a lo largo del río. Pero lamentablemente ya no se puede utilizar porque el agua está muy contaminada.</p> <p>Daba gusto ver como las mujeres se iban a lavar la ropa en el mismo río, pero ya no se puede usar para nada por la contaminación.</p>	<p>Si uno usa esa agua puede enfermarse con parásitos y problemas de la piel.</p>
Guzmán	<p>Ese río no se puede usar ni para limpiar el piso.</p> <p>Está muy sucio, no se puede usar.</p>	<p>Está muy contaminado. Ahí lo que hay es una cloaca.</p>	<p>Antes las mujeres lavaban la ropa en el mismo río, nos bañábamos en el mismo río, pero ya no se puede.</p> <p>Esto es una cloaca a cielo abierto. Al agua hasta el color le cambió.</p>	<p>Esa agua lo único que puede hacer es enfermar al que la use.</p> <p>Eso no se puede ni pensar que hay gente que la use por lo contaminada que está.</p> <p>Ahí debe haber bacterias patógenas que enfermen al que se bañe con esa agua.</p>

Los casos más críticos corresponden al Jaya y al Guzmán. En las entrevistas, el Jaya fue calificado como un río 'en estado de emergencia', que hace décadas servía para bañarse y lavar ropa, pero hoy recibe descargas visibles de tuberías y basura. Sin embargo, durante la exploración de campo se observaron personas bañándose y pescando en el río, lo que evidencia la contradicción entre el reconocimiento del deterioro y la práctica cotidiana. El Guzmán fue descrito como una 'cloaca a cielo abierto', con pérdida total de usos tradicionales y asociado a fuertes riesgos de enfermedad.

3.3. Correlación entre evidencias exploratorias y percepción comunitaria

Los resultados evidencian distintos niveles de correspondencia entre las evidencias exploratorias de contaminación y la percepción comunitaria en los ríos analizados. Tabla 2.

Tabla 2. Correlación entre evidencias exploratorias y percepción comunitaria en los ríos de la cuenca del Yuna 2025.

Río	Fuentes y evidencias preliminares de contaminación (exploración)	Percepción comunitaria (usos, valoraciones, limitaciones)	Análisis de correlación
Jaya (afluente del Camú)	Descargas negras, residuos sólidos en cauce y márgenes, alcantarillado pluvial combinado, uso como lavadero de vehículos. Evidencias preliminares de afectación microbiológica en muestreos.	Reconocido como deteriorado; la mayoría evita su uso, aunque algunos pocos individuos lo utilizan aún para baño o limpieza y actividades agrícolas.	En transición hacia convergencia negativa: deterioro reconocido, con normalización parcial del riesgo en casos aislados.

Río	Fuentes y evidencias preliminares de contaminación (exploración)	Percepción comunitaria (usos, valoraciones, limitaciones)	Análisis de correlación
Camú (afluente del Yuna)	Descargas urbanas de cañadas, lavado doméstico directo en cauce, bombeo de agua para consumo, recreación en tramos rurales. Sembradíos agrícolas.	Se emplea para consumo, recreación y riego en agricultura; reconocen turbidez y malos olores, pero lo consideran indispensable.	Ambivalencia: conciencia del deterioro, pero persistencia en los usos por necesidad práctica.
Yuna (principal)	Aportes de la agricultura intensiva e industrias; uso para riego, pesca y transporte.	Destaca su valor productivo y económico. La contaminación se percibe, pero se relativiza frente a los beneficios.	Tolerancia comunitaria: se prioriza la utilidad económica por encima de la degradación ambiental.
Masipetro (afluente del Yuna)	Baja evidencia de contaminación; usos observados principalmente recreativos. Actividades agrícolas.	Percibido como río limpio y seguro por comunitarios.	Convergencia positiva: percepción de buena calidad coincide con baja afectación preliminar.
Yuboa (afluente del Yuna)	Evidencia de residuos y descargas dispersas.	Comunidad lo describe como "muy contaminado" y evita usarlo.	Convergencia negativa: percepción coincide con deterioro, lo que deriva en abandono de usos.
Guzmán (afluente del Jaya)	Descargas domésticas por tuberías directas, esorrentías urbanas, residuos plásticos, cañadas con descargas. Muestreos preliminares: altas concentraciones de <i>E. coli</i> , <i>Pseudomonas spp.</i> y <i>Coliformes fecales</i> .	La comunidad lo percibe como degradado, fuente de contaminación y riesgo sanitario.	Convergencia crítica: coincidencia plena entre evidencia exploratoria y percepción social, con implicaciones de salud pública.

En ríos como Jaya, Yuboa y Guzmán, se observa coincidencia entre el deterioro identificado y su reconocimiento por parte de la comunidad.

De forma similar, en el río Masipedro se registra correspondencia en sentido positivo, asociada a condiciones percibidas como favorables.

En contraste, el río Camú presenta una situación intermedia, donde el deterioro es reconocido, pero el recurso continúa siendo utilizado para diversos fines. Por su parte, en el río Yuna, la percepción de contaminación coexiste con una valoración positiva vinculada a su importancia productiva.

4. Discusión

Los hallazgos muestran que la correlación entre la evidencia exploratoria y la percepción comunitaria es heterogénea, configurando un gradiente que va desde la convergencia positiva hasta la convergencia crítica, lo cual es consistente con enfoques que plantean la naturaleza socialmente diferenciada del riesgo ambiental (Douglas, 1996; Beck, 2006). Sin embargo, más allá de esta clasificación, los resultados evidencian que dicha relación no es lineal y está influenciada por los usos del agua y por las formas en que las comunidades interactúan cotidianamente con el recurso. En este contexto, los testimonios comunitarios incorporan referencias temporales que sugieren un deterioro progresivo de la calidad del agua en las últimas décadas, lo que refuerza la interpretación de la contaminación como un proceso acumulativo y no reciente.

En el río Masipedro, la coincidencia entre baja afectación y percepción de buena calidad se traduce en usos recreativos activos, lo que refleja una convergencia positiva entre condiciones ambientales y prácticas sociales. En contraste, en el Yuboa y el Guzmán, la percepción de deterioro se acompaña de una restricción o abandono de usos, lo que coincide con las evidencias de descargas observadas en el río Guzmán.

Asimismo, en un estudio previo realizado en el río Guzmán, los resultados preliminares reportaron altas cargas microbiológicas de *E. coli*, *Pseudomonas* spp. y coliformes fecales (Ramos-Osorio *et al.*, 2025) evidenciando escenarios donde el reconocimiento del riesgo conduce a cambios en el comportamiento (Bennett, 2016).

No obstante, en los ríos Yuna, Camú y Jaya, esta relación se torna más compleja. En estos casos, la percepción de contaminación coexiste con la persistencia de usos recreativos, domésticos o productivos, lo que indica que el reconocimiento del deterioro no necesariamente implica la suspensión de las prácticas. Este patrón sugiere que la relación entre percepción y comportamiento está mediada por factores como la dependencia del recurso, su valor económico o su función en la vida cotidiana, lo que da lugar a procesos de tolerancia o adaptación frente a condiciones ambientales adversas.

El caso del Jaya resulta particularmente ilustrativo: aunque es percibido como un río altamente deteriorado, durante el trabajo de campo se observaron personas bañándose y pescando, lo que evidencia una disociación entre percepción y práctica. Este hallazgo es consistente con la teoría de la aceptabilidad social del riesgo (Douglas, 1996), y con la noción de distribución desigual del riesgo (Beck, 2006), al mostrar que la percepción no es homogénea ni necesariamente determinante del comportamiento, sino que está condicionada por contextos sociales y materiales específicos. Esta contradicción es consistente con contextos urbanos latinoamericanos donde, ante la falta de alternativas, persiste el uso de recursos hídricos contaminados (OMS, 2006).

En este sentido, la noción técnica de contaminación no siempre coincide con las categorías locales utilizadas por las comunidades. Mientras que el análisis técnico identifica fuentes puntuales y difusas, las

comunidades interpretan la calidad del agua a partir de atributos sensoriales (color, olor, presencia de residuos) y de la experiencia directa con el río. Esta diferencia implica que la percepción del deterioro no se construye exclusivamente desde criterios técnicos, sino desde formas situadas de interacción con el recurso hídrico.

Desde esta perspectiva, los usos del agua adquieren un papel central como indicador analítico, lo cual ha sido señalado por Jalili *et al.* (2015), ya que permiten evidenciar cómo las comunidades internalizan y responden a las condiciones ambientales. Más que reflejar únicamente prácticas funcionales, los usos revelan niveles diferenciados de aceptación, tolerancia o rechazo frente al deterioro del recurso, lo que aporta una dimensión clave para comprender las dinámicas socioambientales en la cuenca.

Los resultados evidencian una relación espacial consistente entre los niveles de contaminación observados, la posición de los ríos dentro de la cuenca y la distribución de actividades antrópicas. En términos generales, se identifica un gradiente en el que los tramos con menor intervención, como el Masipetro, presentan mejores condiciones ambientales, mientras que aquellos ubicados en zonas con mayor influencia urbana y densidad poblacional, como los ríos Jaya y Guzmán, concentran las condiciones más críticas, asociadas a descargas domésticas directas, acumulación de residuos sólidos y escorrentía urbana.

Por su parte, en ríos como el Yuna y el Camú, la contaminación responde a una presión mixta, donde convergen actividades agrícolas intensivas y asentamientos humanos, lo que se traduce en la presencia simultánea de fuentes puntuales y difusas. Este patrón sugiere que la intensidad y tipo de uso del suelo, así como la localización dentro de la cuenca, influyen de

manera directa en la distribución de la contaminación, configurando un gradiente socioambiental que va desde zonas de cabecera con menor presión antrópica hasta tramos medios y bajos con mayor carga de contaminantes, lo cual ha sido ampliamente documentado en estudios de cuencas hidrográficas (Feng *et al.*, 2025).

Aunque este estudio no incluyó un análisis estadístico de correlación, la consistencia del patrón observado a partir de la evidencia exploratoria y la percepción comunitaria permite establecer una relación espacial robusta entre la contaminación, las actividades productivas y la presencia de centros poblados, en línea con lo reportado en estudios de cuencas hidrográficas similares.

En los ríos Camú y Yuna, por ejemplo, la persistencia de usos productivos y domésticos, a pesar del reconocimiento de la contaminación, pone de manifiesto la importancia del recurso en términos económicos y de subsistencia. En estos casos, la percepción del riesgo se relativiza frente a los beneficios asociados al uso del agua, lo que refuerza la necesidad de incorporar enfoques que integren dimensiones sociales y económicas en la gestión hídrica. En este contexto, la presencia de actividades agrícolas identificadas en la cuenca permite vincular estos patrones de uso y percepción con fuentes difusas de contaminación, para las cuales la literatura recomienda enfoques ecotecnológicos como barreras ribereñas, humedales construidos y manejo de nutrientes (Nsenga Kumwimba *et al.*, 2023).

La convergencia crítica observada del río Guzmán, donde coinciden evidencia exploratoria, percepción comunitaria y hallazgos microbiológicos, lo posiciona como un foco de riesgo sanitario. Este patrón es coherente con lo documentado en ríos Ozama (Bonnely *et al.*, 2023) y el río Isabela (Calderón *et al.*, 2021), donde se han identificado

bacterias multirresistentes asociadas a descargas urbanas y hospitalarias. Además, los estudios de sedimentación en la bahía de Samaná demuestran que los tributarios del Yuna transportan sedimentos con potencial carga de metales y contaminantes hacia la zona costera (Delanoy *et al.*, 2020), extendiendo los impactos más allá del ámbito local.

Comprender estos escenarios exige ampliar el monitoreo con bioindicadores sensibles (macroinvertebrados bentónicos y diatomeas) capaces de detectar deterioro aun cuando la población relativiza el riesgo, y complementar con métodos basados en efectos (Effect-Based Methods, EBMs) que revelen mezclas y pulsos de contaminantes que el monitoreo clásico puede omitir. En este sentido, integrar bioindicadores y EBMs con ecotecnologías para controlar contaminación difusa aparece como una ruta prioritaria para orientar la gestión hídrica en cuencas (Nsenga Kumwimba *et al.*, 2023; Moulinec *et al.*, 2025).

Si bien este estudio no se basa en un análisis sistemático de datos físico-químicos o microbiológicos, los resultados son consistentes con la evidencia reportada en la literatura y en diagnósticos previos sobre el deterioro de cuerpos de agua en contextos latinoamericanos y caribeños (Delanoy *et al.*, 2020; Arias Moronta *et al.*, 2024; Maldonado-Santana *et al.*, 2024). En este sentido, los hallazgos exploratorios no sustituyen los diagnósticos técnicos existentes, sino que los complementan al aportar evidencia empírica sobre las dinámicas locales de uso del recurso hídrico y su relación con la percepción y el comportamiento comunitario (Bennett, 2016).

En términos operativos, los resultados sugieren que la incorporación de la percepción comunitaria en la gestión hídrica puede implementarse mediante mecanismos de monitoreo participativo en los tramos más

críticos de la cuenca, donde las comunidades aporten información periódica sobre cambios en el uso del agua, condiciones visibles de deterioro y riesgos percibidos (Bennett, 2016). Estas acciones podrían ser coordinadas por gobiernos locales en conjunto con juntas de vecinos, priorizando los tramos identificados como críticos en este estudio.

Asimismo, la información generada podría integrarse en programas municipales de gestión de residuos y saneamiento básico, así como en iniciativas de educación ambiental orientadas a reducir la disposición directa de desechos en los ríos. En el caso de la contaminación difusa asociada a actividades agrícolas, se podrían promover prácticas de manejo sostenible, como la implementación de franjas de protección ribereña y el uso controlado de insumos agrícolas, en coordinación con actores productivos locales.

La identificación de zonas con convergencia crítica, como el río Guzmán, permite además priorizar intervenciones focalizadas de saneamiento dirigidas a reducir la exposición directa al agua contaminada. En este sentido, la información cualitativa obtenida en las entrevistas resulta clave para comprender cómo las comunidades perciben y responden a la contaminación, aportando insumos relevantes para la gestión hídrica a nivel local.

En síntesis, los resultados evidencian que la relación entre percepción, uso del agua y evidencia de contaminación no puede entenderse de manera lineal, sino como un proceso dinámico en el que intervienen factores sociales, económicos y territoriales. Esta interacción configura escenarios diferenciados de exposición al riesgo y plantea la necesidad de integrar la percepción comunitaria no solo como un complemento del diagnóstico técnico, sino como un componente clave

para interpretar y abordar las dinámicas de degradación hídrica en contextos locales.

5. Conclusiones

El estudio evidenció que la contaminación en la cuenca del Yuna–Camú responde a la presencia de múltiples fuentes, tanto puntuales (descargas domésticas, cañadas, vertederos) como difusas (actividades agrícolas, ganaderas y asentamientos rurales), confirmando la fuerte presión antrópica sobre los sistemas fluviales analizados.

El uso continuo del agua en condiciones de contaminación refleja una dependencia cotidiana del recurso que, en función de los datos recogidos, coexiste con diferentes formas de percepción del riesgo. Este patrón sugiere que la relación entre uso y percepción no es lineal, sino que puede implicar procesos de adaptación o tolerancia frente a condiciones de contaminación adversas.

La relación entre la evidencia exploratoria y la percepción comunitaria no es homogénea, sino que se configura como un gradiente que va desde la convergencia positiva hasta la convergencia crítica, incluyendo escenarios de ambivalencia y normalización del riesgo. Este patrón confirma que la percepción social constituye un indicador relevante para la identificación de dinámicas socioambientales complejas en contextos de presión antrópica en la cuenca.

Desde una perspectiva aplicada, los resultados indican que la percepción comunitaria complementa los diagnósticos técnicos y contribuye a la priorización de intervenciones en la gestión hídrica, al

aportar información útil para identificar las áreas más críticas de contaminación en la cuenca Yuna–Camú.

En este sentido, los resultados muestran que la incorporación de la dimensión social en la gestión hídrica es clave para diseñar estrategias de saneamiento, monitoreo y educación ambiental en la cuenca Yuna–Camú. En términos prácticos, esto implica la implementación de esquemas de monitoreo participativo en tramos críticos, coordinados por gobiernos municipales en articulación con juntas de vecinos y organizaciones comunitarias, así como el desarrollo de intervenciones focalizadas de saneamiento en ríos con alta carga de contaminación urbana, como el Jaya y el Guzmán. Asimismo, en zonas con influencia agrícola, se requiere la promoción de prácticas de manejo sostenible en coordinación con actores productivos locales. Este enfoque permite orientar acciones concretas ajustadas al contexto territorial, particularmente frente a riesgos asociados a la contaminación, como la presencia de bacterias multirresistentes documentadas en ríos urbanos dominicanos (Bonnely *et al.*, 2023; Calderón *et al.*, 2021).

Finalmente, el estudio proporciona evidencia empírica que permite articular la relación entre contaminación, percepción social y uso del agua en la cuenca Yuna–Camú, aportando un enfoque integrador para el análisis de dinámicas socioambientales en contextos de presión antrópica. Este enfoque no solo contribuye a la comprensión de estos procesos en el ámbito local, sino que ofrece insumos relevantes para el diseño de estrategias de gestión hídrica en cuencas de contextos similares en América Latina.

6. Agradecimientos

Este trabajo exploratorio se elaboró en el marco del Programa de Doctorado en Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), en colaboración con la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), España. Las autoras agradecen al Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT) de la República Dominicana por la beca doctoral otorgada, así como al cuerpo docente y asesores del programa por su valiosa orientación y apoyo.

7. Declaración de conflicto de interés

Los autores declaramos que no existen conflictos de interés entre los autores ni con entidades públicas o privadas en relación con este manuscrito.

8. Declaración de uso de inteligencia artificial

Se utilizó la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT (OpenAI) como apoyo en la revisión del estilo del manuscrito, así como en la elaboración del diagrama de flujo de la Figura 2.

Toda la información generada con apoyo de esta herramienta fue revisada, verificada e integrada por la autora, Luciberky M. Ramos Osorio. El análisis de los datos, la interpretación de los resultados y las conclusiones del estudio son responsabilidad exclusiva de la autora. No se emplearon herramientas de inteligencia artificial para el análisis de datos ni para la generación de resultados científicos.

9. Referencias

- Amundson, A., Swallows, C., y Heard, M. J. (2024). Examining How Tributaries Contribute to Anthropogenic Microfiber and Microplastic Pollution in an Urban Watershed in Nashville, TN, USA. *Air, Soil and Water Research*, 17, 11786221241284819. <https://doi.org/10.1177/11786221241284819>
- Arias Moronta, J. M., Núñez Ramos, P. A., Benegas Negrí, L., y Ney Ríos, J. (2024). Biomonitorio de la confluencia de los ríos Maguaca y Yuna, Cotuí, República Dominicana. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 11(1), 57-66. <https://doi.org/10.53287/vhxc2936ph54m>
- Batista Silva, J. L. (with Dominican Republic). (2016). *Recursos hidrográficos superficiales de la República Dominicana* (Primera edición). Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Sección Nacional Dominicana. https://ign.gob.do/wp-content/uploads/2024/11/RECURSOS-HIDROGRAFICOS-SUPERFICIALESDE-REP.-DOM-digital-op_compressed.pdf
- Beck, U. (2006). *La sociedad del riesgo: Hacia una nueva modernidad* (1ra edición). Paidós. <https://books.google.co.ve/books?id=vQiQo7PdLgwC>
- Beltrán De Heredia, I., González-Gaya, B., Zuloaga, O., Garrido, I., Acosta, T., Etxebarria, N., y Ruiz-Romera, E. (2024). Occurrence of emerging contaminants in three river basins impacted by wastewater treatment plant effluents: Spatio-seasonal patterns and environmental risk assessment. *Science of The Total Environment*, 946, 174062. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174062>

- Bencko, V., y Quinn V, J. M. (2013). Environmental risk and risk perception management in public health. *Health, 05*(03), 440-444. <https://doi.org/10.4236/health.2013.53059>
- Bennett, N. J. (2016). Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology, 30*(3), 582-592. <https://doi.org/10.1111/cobi.12681>
- Bonnely, R., Queiroz Cavalcante, A. L., Calderon, V. V., Baraúna, R. A., Jucá Ramos, R. T., Rodríguez-Rodríguez, Y., De Francisco, L. E. R., Maroto Martín, L. O., Perdomo, O. P., y Franco De Los Santos, E. F. (2023). Beta-Lactam Susceptibility Profiles of Bacteria Isolated from the Ozama River in Santo Domingo, Dominican Republic. *Sustainability, 15*(6), 5109. <https://doi.org/10.3390/su15065109>
- Calderón, V. V., Bonnely, R., Del Rosario, C., Duarte, A., Baraúna, R., Ramos, R. T., Perdomo, O. P., Rodriguez de Francisco, L. E., y Franco, E. F. (2021). Distribución de aislados bacterianos gramnegativos productores de betalactamasas en el río Isabela de Santo Domingo, República Dominicana. *Frontiers in Microbiology, 11*, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.519169>
- Cortés, S., Burgos, S., Adaros, H., Lucero, B., y Quirós-Alcalá, L. (2021). Environmental Health Risk Perception: Adaptation of a Population-Based Questionnaire from Latin America. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(16), 8600. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168600>
- Delanoy, R., Díaz-Asencio, M., y Méndez-Tejeda, R. (2020). Sedimentation in the Bay of Samaná, Dominican Republic (1900–2016). *AIMS Geosciences, 6*(3), 298-315. <https://doi.org/10.3934/geosci.2020018>

- Douglas, M. (1996). *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*. Paidós.
https://books.google.com.do/books?id=5dO97Q_bMOwC
- Dvir, R., y Hwang, H. (2026). Risk perceptions, government role, and public protective behavior in the face of environmental health hazards. *Next Research*, 8, 101537.
<https://doi.org/10.1016/j.nexres.2026.101537>
- EPA, United States Environmental Protection Agency (2002). *Guidance on Choosing a Sampling Design for Environmental Data Collection: For use in Developing a Quality Assurance Project Plan*. EPA/240/R-02/005. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/g5s-final.pdf>.
- Feng, S., Zhang, C., Yan, J., Ren, K., Peng, N., Jiang, W., y Liu, S. (2025). Research on the surface water quality in the Huaihe River Basin and the gensis based on multivariate statistical analysis. *Scientific Reports*, 15(1), 19763. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02964-2>
- Gavrilaş, S., Burescu, F.-L., Chereji, B.-D., y Munteanu, F.-D. (2025). The Impact of Anthropogenic Activities on the Catchment's Water Quality Parameters. *Water*, 17(12), 1791.
<https://doi.org/10.3390/w17121791>
- Gutsa, T., Trois, C., De Vries, R., y Mani, T. (2024). Wasted shores: Using drones to monitor the spatio-temporal evolution of debris accumulation hotspots on South Africa's Umgeni River. *Science of The Total Environment*, 955, 176791.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.176791>

Guzmán-Morales, A. L., Armstrong, R. A., Cruz-Motta, J. J., y Hernández, W. J. (2024). Spatial and temporal patterns of diffuse attenuation coefficient in Guánica, Puerto Rico: 15 years after development of a watershed management plan. *Frontiers in Remote Sensing*, 5, 1404323. <https://doi.org/10.3389/frsen.2024.1404323>

Hinestroza Lloreda, M. A., Hinestroza Lloreda, M. A., Palacio Murillo, O., y Palacio Murillo, O. (2024). Contaminación Ambiental Producida por Comportamientos Humanos en Cuencas Hidrográficas: Una Revisión. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 1460-1482. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13611

Presidencia de la República Dominicana. (2023, junio 29). INDRHI lanza Plan de Manejo de la Cuenca del Yuna; infraestructuras controlarán inundaciones y optimizarán riego. <https://presidencia.gob.do/noticias/indrhi-lanza-plan-de-manejo-de-la-cuenca-del-yuna-infraestructuras-controlaran>

INDRHI y EPTISA. (2004). *Estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana Fase II. Memoria General* [Informe técnico]. Instituto Nacional de Recursos Hidráulico <https://gymrd.com/hidro/memo/Memoria%20General.pdf>

Jalili, M., Einifar, A., y Talischi, G. (2015). Users' Perception and Evaluation of Environmental Functions: Developing a Conceptual Model. *Armcture & Urban Development* 8(14), 33-43. https://www.armanshahrjournal.com/article_32748.html

Kikko, Y., y Ishigaki, T. (2025). Divergent effects of environmental concern and risk perception on pro-environmental intention: An international study across 17 countries. *Scientific Reports*, 15(1), 7766. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-91677-7>

- Li, M., Li, F., Fu, S., Chen, H., Wang, K., Chen, X., y Huang, J. (2024). Identification, mapping, and eco-hydrological signal analysis for groundwater-dependent ecosystems (GDEs) in Langxi River basin, north China. *Hydrology and Earth System Sciences*, 28(20), 4623-4642. <https://doi.org/10.5194/hess-28-4623-2024>
- Maldonado-Santana, C., Torres-Valle, A., Franco-Billini, C., y Jauregui-Haza, U. J. (2024). Risk Perception in the Nigua River Basin: Key Determinants and Policy Implications. *Water*, 17(1), 45. <https://doi.org/10.3390/w17010045>
- MIMARENA, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2025). *Yuna Camú*. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/yuna-camu/>
- MIMARENA, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2001). *Norma ambiental sobre calidad de agua y control de descarga (AG-CC-001-03)*. <https://bvearmb.do/handle/123456789/1151>
- Moulinec, A., Arle, J., Hollert, H., Hörchner, S., Johann, S., Kienle, C., Oetken, M., y Sundermann, A. (2025). Assessing chemical pollution with biomonitoring approaches in streams and rivers: A critical review. *Environmental Sciences Europe*, 37(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12302-025-01110-z>
- Mycoo, M. A., y Roopnarine, R. R. (2024). Water resource sustainability: Challenges, opportunities and research gaps in the English-speaking Caribbean Small Island Developing States. *PLOS Water*, 3(1), e0000222. <https://doi.org/10.1371/journal.pwat.0000222>

- Natali, L. (2024). The social perception of environmental victimization. A visual and sensory methodological proposal. *Crime, Law and Social Change*, 81(5), 561-580. <https://doi.org/10.1007/s10611-023-10099-6>
- Nsenga Kumwimba, M., Zhu, B., Stefanakis, A. I., Ajibade, F. O., Dzakpasu, M., Soana, E., Wang, T., Arif, M., Kavidia Muyembe, D., y Agboola, T. D. (2023). Advances in ecotechnological methods for diffuse nutrient pollution control: Wicked issues in agricultural and urban watersheds. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1199923. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1199923>
- Oficina Nacional de Estadística. (2024). *X Censo Nacional de Población y Vivienda 2022* (Informe General No. 10; p. 640). Oficina Nacional de Estadística. <https://www.one.gob.do/media/atbcumc0/informe-general-xcnpv-completo.pdf>
- OMS, Organización Mundial de la Salud. (2006). *Guías para la calidad del agua potable* (3ra edición, Vol. 1). Organización Mundial de la Salud. https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OMS%202006.%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20calidad%20dl%20agua%20potable.pdf
- Ossa-Yepes, M., Ríos-Pulgarín, M. I., Villabona-González, S. L., Zapata-Vahos, I. C., Martínez, F. A., y Barletta, M. (2025). Microplastics and other anthropogenic particles contamination and their potential trophic transfer in a tropical Andean reservoir, Colombia. *Hydrobiologia*. <https://doi.org/10.1007/s10750-025-05899-x>
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>

- Paredes-Vilca, O. J., Diaz, L. J., García, J. D., y Cruz, J. A. (2024). Contaminación y pérdida de biodiversidad por actividades mineras y agropecuarias: Estado del arte. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 26(1), 56-66. <https://doi.org/10.18271/ria.2024.594>
- Pizarro, A., Valera-Gran, D., Navarrete-Muñoz, E.-M., y Dal Sasso, S. F. (2024). The Use of Unmanned Aerial Systems for River Monitoring: A Bibliometric Analysis Covering the Last 25 Years. *Hydrology*, 11(6), 80. <https://doi.org/10.3390/hydrology11060080>
- Podlasek, A., Koda, E., Kwas, A., Vaverková, M. D., y Jakimiuk, A. (2025). Anthropogenic and Natural Impacts on Surface Water Quality: The Consequences and Challenges at the Nexus of Waste Management Facilities, Industrial Zones, and Protected Areas. *Water Resources Management*, 39(4), 1697-1718. <https://doi.org/10.1007/s11269-024-04041-1>
- Ramos-Osorio, L. M., Jordán Vidal, M. M., y Almendro Candel, M. B. (2025). Crisis en el río Guzmán: Impacto de las aguas residuales domésticas sobre la calidad del agua. En *Paisaje, patrimonio y medioambiente* (pp. 1056-1067). Universitat d'Alacant. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10372894>
- Sayer, C. A., Fernando, E., Jimenez, R. R., Macfarlane, N. B. W., Rapacciuolo, G., Böhm, M., Brooks, T. M., Contreras-MacBeath, T., Cox, N. A., Harrison, I., Hoffmann, M., Jenkins, R., Smith, K. G., Vié, J.-C., Abbott, J. C., Allen, D. J., Allen, G. R., Barrios, V., Boudot, J.-P., ... Darwall, W. R. T. (2025). One-quarter of freshwater fauna threatened with extinction. *Nature*, 638(8049), 138-145. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08375-z>

Su, F., Song, N., Shang, H., Wang, J., y Xue, B. (2021). Effects of social capital, risk perception and awareness on environmental protection behavior. *Ecosystem Health and Sustainability*, 7(1), 1942996. <https://doi.org/10.1080/20964129.2021.1942996>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (2025). Una cuarta parte de los animales de agua dulce en peligro de extinción— Lista Roja de la UICN. <https://iucn.org/es/comunicado-de-prensa/202501/una-cuarta-parte-de-los-animales-de-agua-dulce-estan-en-peligro-de>

Wang, H., Wang, L., Liu, X., y Wei, B. (2024). Analysis of landscape pattern vulnerability in Dasi river basin at the optimal scale. *Scientific Reports*, 14(1), 10727. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61634-x>

Xu, G., Feng, X., Li, Y., Chen, X., y Jia, J. (2017). Environmental risk perception and its influence on well-being. *Chinese Management Studies*, 11(1), 35-50. <https://doi.org/10.1108/CMS-12-2016-0261>

Zhang, Y., Gan, F., Li, M., Li, J., Li, S., y Wu, S. (2010). New Integrated Processes for Treating Cold-Rolling Mill Emulsion Wastewater. *Journal of Iron and Steel Research International*, 17, Article 6. [https://doi.org/10.1016/S1006-706X\(10\)60110-0](https://doi.org/10.1016/S1006-706X(10)60110-0)