

# Percepción comunitaria sobre el impacto de pequeñas centrales hidroeléctricas en el turismo de naturaleza: estudio de caso en Caquetá, Amazonia Colombiana

*Community perceptions of the impact of small hydroelectric power plants on nature tourism: a case study in Caquetá, Colombian Amazonia*

**Esther Julia Olaya-Marín**

Universidad de la Amazonía  
Florencia, Colombia  
es.olaya@udla.edu.co

 [ORCID: 0000-0002-5819-2477](#)

**Cristian David Plaza Pérez**

Universidad de la Amazonía  
Florencia, Colombia  
c.plaza@udla.edu.co

 [ORCID: 0000-0002-6644-040X](#)

**Javier Alfredo Molina Roa**

Universidad Externado de Colombia  
Bogotá. Colombia  
javier.molina@uexternado.edu.co

 [ORCID: 0000-0003-3085-7526](#)

## Información del artículo

**Recibido:** 05/08/2024

**Revisado:** 08/10/2024

**Aceptado:** 27/10/2024

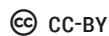
**Online:** 04/06/2025

**Publicado:** 10/10/2025

**ISSN** 2340-8472

**ISSNe** 2340-7743

**DOI** [10.17561/at.28.9124](#)



## RESUMEN

El estudio evalúa la percepción comunitaria sobre el impacto potencial de las pequeñas centrales hidroeléctricas en el turismo de naturaleza en Itarca, Norcasia y Santuario, Caquetá, Amazonia colombiana. Se encuestó a 200 residentes y se analizaron los datos con tablas de contingencia y análisis de componentes principales (PCA). Los resultados revelan preocupaciones sobre impactos negativos en ecosistemas, biodiversidad y economía del turismo de naturaleza, especialmente aguas abajo del proyecto propuesto. Aunque no hay hidroeléctricas en los ríos del Caquetá, es crucial realizar evaluaciones ambientales rigurosas y adoptar medidas preventivas. La participación comunitaria es esencial para un desarrollo sostenible, así como la ratificación de tratados internacionales como el Acuerdo de Escazú y el cumplimiento de la sentencia STC4360 de 2018 para mejorar la transparencia en estos proyectos.

**PALABRAS CLAVE:** Pequeñas centrales hidroeléctricas, Impactos ambientales, Turismo de naturaleza, Percepción, Cuenca del Amazonas.

## ABSTRACT

The study assesses the community's perception of the potential impact of small hydropower plants on nature tourism in Itarca, Norcasia, and Santuario, Caquetá, in the Colombian Amazon. Two hundred residents were surveyed and data were analyzed using contingency tables and principal component analysis (PCA). The results reveal concerns about negative impacts on ecosystems, biodiversity, and the nature tourism economy, especially downstream the proposed project. Although there are no hydropower plants in the Caquetá rivers, it is crucial to carry out rigorous environmental assessments and adopt preventive measures. Community participation is essential for sustainable development, as well as the ratification of international treaties such as the Escazú Agreement and compliance with ruling STC4360 of 2018 to improve transparency in these projects.

**KEYWORDS:** Small hydropower plants, Environmental impacts, Nature tourism, Perception, Amazon basin.

## ***Percepção comunitária sobre o impacto das pequenas centrais hidrelétricas no turismo de natureza: estudo de caso em Caquetá, Amazônia Colombiana***

### **RESUMO**

O estudo avalia a percepção comunitária sobre o impacto potencial das pequenas centrais hidrelétricas no turismo de natureza em Itarca, Norcasia e Santuario, Caquetá, Amazônia Colombiana. Foram entrevistados 200 residentes e os dados foram analisados com tabelas de contingência e análise de componentes principais (PCA). Os resultados revelam preocupações sobre impactos negativos nos ecossistemas, biodiversidade e economia do turismo de natureza, especialmente a jusante do projeto proposto. Embora não existam hidrelétricas nos rios de Caquetá, é crucial realizar avaliações ambientais rigorosas e adotar medidas preventivas. A participação comunitária é essencial para um desenvolvimento sustentável, assim como a ratificação de tratados internacionais como o Acordo de Escazú e o cumprimento da sentença STC4360 de 2018 para melhorar a transparência nesses projetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pequenas centrais hidrelétricas, Impactos ambientais, Turismo de natureza, Percepção, Bacia Amazônica.

## ***Percezione comunitaria dell'impatto delle piccole centrali idroelettriche sul turismo naturalistico: studio di caso a Caquetá, Amazonia Colombiana***

### **RÉSUMÉ**

L'étude évalue la perception communautaire de l'impact potentiel des petites centrales hydroélectriques sur le tourisme de nature à Itarca, Norcasia et Santuario, Caquetá, Amazonie Colombienne. Deux cents résidents ont été interrogés et les données ont été analysées à l'aide de tableaux de contingence et d'une analyse en composantes principales (PCA). Les résultats révèlent des préoccupations concernant les impacts négatifs sur les écosystèmes,

la biodiversité et l'économie du tourisme de nature, en particulier en aval du projet proposé. Bien qu'il n'y ait pas de centrales hydroélectriques dans les rivières de Caquetá, il est crucial de réaliser des évaluations environnementales rigoureuses et d'adopter des mesures préventives. La participation communautaire est essentielle pour un développement durable, ainsi que la ratification de traités internationaux comme l'Accord d'Escazú et le respect de la décision STC4360 de 2018 pour améliorer la transparence de ces projets.

**MOTS-CLÉS:** Petites centrales hydroélectriques, Impacts environnementaux, Tourisme de nature, Perception, Bassin Amazonien.

## ***Percezione comunitaria dell'impatto delle piccole centrali idroelettriche sul turismo naturalistico: studio di caso a Caquetá, Amazonia Colombiana***

### **SOMMARIO**

Lo studio valuta la percezione della comunità riguardo all'impatto potenziale delle piccole centrali idroelettriche sul turismo naturalistico a Itarca, Norcasia e Santuario, Caquetá, Amazzonia Colombiana. Sono stati intervistati 200 residenti e i dati sono stati analizzati utilizzando tabelle di contingenza e analisi delle componenti principali (PCA). I risultati rivelano preoccupazioni sugli impatti negativi sugli ecosistemi, sulla biodiversità e sull'economia del turismo naturalistico, in particolare a valle del progetto proposto. Sebbene non ci siano centrali idroelettriche nei fiumi di Caquetá, è fondamentale condurre valutazioni ambientali rigorose e adottare misure preventive. La partecipazione della comunità è essenziale per uno sviluppo sostenibile, così come la ratifica di trattati internazionali come l'Accordo di Escazú e il rispetto della sentenza STC4360 del 2018 per migliorare la trasparenza in questi progetti.

**PAROLE CHIAVE:** Piccole centrali idroelettriche, Impatti ambientali, Turismo naturalistico, Percezione, Bacino Amazzonico.

## Introducción

El desarrollo de proyectos hidroeléctricos en regiones ambientalmente sensibles, como la Amazonía, ha suscitado un considerable debate sobre sus impactos potenciales tanto en los ecosistemas como en las comunidades locales<sup>1</sup>. En el Departamento del Caquetá, Colombia, existe un creciente interés en la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas debido a su potencial para generar energía renovable, pero su implementación en áreas como la Amazonía puede tener consecuencias complejas y multifacéticas<sup>2</sup>.

Por un lado, la energía hidroeléctrica se destaca por su rentabilidad y potencial de creación de empleo<sup>3</sup>. Por otro lado, existen preocupaciones significativas sobre los efectos adversos que estos proyectos pueden tener en los ecosistemas locales<sup>4</sup>. Además de los impactos ambientales, es crucial considerar cómo perciben las comunidades locales estos proyectos y sus posibles efectos en el turismo de naturaleza, una actividad económica importante para la región<sup>5</sup>.

El turismo de naturaleza en el Caquetá se basa en la riqueza y diversidad de sus ecosistemas, que atraen a visitantes interesados en experiencias ecológicas y sostenibles<sup>6</sup>. La alteración de estos entornos naturales por la construcción de hidroeléctricas puede afectar negativamente la percepción y la experiencia de los turistas, reduciendo así los ingresos generados por esta actividad<sup>7</sup>. Esta problemática no es exclusiva de las grandes centrales hidroeléctricas, cuyos impactos ambientales han sido ampliamente reconocidos durante varias décadas<sup>8</sup>. Las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) de pasada, también conocidas como centrales de filo de agua, aunque menos estudiadas<sup>9</sup>, también tienen un impacto significativo en el medio ambiente, y sus efectos requieren mayor atención y evaluación<sup>10</sup>.

Investigaciones recientes han corroborado que las PCH pueden tener efectos negativos sobre el ecosistema acuático, como la alteración de las comunidades de macroinvertebrados, producto de los cambios en la profundidad y velocidad del agua aguas abajo

de la represa<sup>11</sup>. Esto afecta a los peces y otros organismos acuáticos que dependen de estos invertebrados como fuente de alimento. Asimismo, la disminución de la conectividad en los sistemas fluviales provocada por esta infraestructura puede reducir o eliminar las especies migratorias, impactando gravemente sobre la biodiversidad acuática<sup>12</sup>. Desde una perspectiva socioeconómica, las pequeñas centrales hidroeléctricas también pueden tener efectos significativos en las comunidades humanas locales, especialmente en aquellas que dependen del turismo de naturaleza. La construcción y operación de estos proyectos pueden causar cambios en la dinámica económica local y alterar los medios de vida de las comunidades<sup>13</sup>.

Se han registrado casos en los que las PCH han impactado negativamente en comunidades en América Latina, limitando su acceso a servicios ecosistémicos vitales para su subsistencia. Por ejemplo, en el oriente de Caldas, Colombia, la PCH El Edén redujo significativamente los caudales de varias quebradas, afectando a más de 80 familias que dependían del agua para sus actividades<sup>14</sup>. Según la Defensoría del Pueblo<sup>15</sup>, la construcción y operación de hidroeléctricas a menudo resultan en conflictos socioambientales y revictimización de poblaciones en tiempos de posconflicto, exacerbando las desigualdades y afectando profundamente la cohesión social y económica de las áreas afectadas. Esto es especialmente preocupante para el turismo de naturaleza, que depende en gran medida de un entorno natural prístico y de la biodiversidad local, factores que pueden verse gravemente comprometidos por la presencia de PCH.

Se han registrado casos en los que las PCH han impactado negativamente en comunidades en América Latina, limitando su acceso a servicios ecosistémicos vitales para su subsistencia. Por ejemplo, en el oriente de Caldas, Colombia, la PCH El Edén redujo significativamente los caudales de varias quebradas, afectando a más de 80 familias que dependían del agua para sus actividades<sup>16</sup>. Según la Defensoría del Pueblo<sup>17</sup>, la construcción y operación de hidroeléctricas a menudo resultan en conflictos socioambientales y revictimización de poblaciones en tiempos de posconflicto, exacerbando

<sup>1</sup> Mayer et al., 2023, 18.

<sup>2</sup> Freitas et al., 2022, 136.

<sup>3</sup> Ullah et al., 2024, 52.

<sup>4</sup> Chaudhari; Pokhrel, 2022, 58. Olaya-Marín et al., 2022, 70.

<sup>5</sup> García; Buitrago; Aguirre, 2023, 13.

<sup>6</sup> García; Buitrago; Aguirre, 2023, 13.

<sup>7</sup> Souza et al., 2023.

<sup>8</sup> Santos et al., 2020, 49.

<sup>9</sup> Cesoniene; Dapkiene; Punys, 2021, 13.

<sup>10</sup> Huang et al., 2024, 355.

<sup>11</sup> Freitas et al., 2022, 136.

<sup>12</sup> Couto; Olden, 2018.

<sup>13</sup> Athayde et al., 2019, 132.

<sup>14</sup> Osorio; Cifuentes, 2020, 17.

<sup>15</sup> Defensoría del Pueblo, 2017.

<sup>16</sup> Osorio; Cifuentes, 2020, 17.

<sup>17</sup> Defensoría del Pueblo, 2017.

las desigualdades y afectando profundamente la cohesión social y económica de las áreas afectadas. Esto es especialmente preocupante para el turismo de naturaleza, que depende en gran medida de un entorno natural prístino y de la biodiversidad local, factores que pueden verse gravemente comprometidos por la presencia de PCH.

Estos cambios pueden influir en la percepción comunitaria sobre los beneficios y riesgos asociados con las hidroeléctricas, especialmente en relación con actividades económicas clave como el turismo de naturaleza<sup>18</sup>. Abid *et al.*<sup>19</sup> encontraron que las percepciones de la comunidad sobre los proyectos hidroeléctricos están fuertemente influenciadas por la experiencia previa con proyectos de infraestructura y las expectativas sobre los beneficios económicos y ambientales. En algunos casos, las comunidades pueden experimentar beneficios a corto plazo, como empleo y desarrollo de infraestructura<sup>20</sup>. Sin embargo, estos beneficios a menudo vienen acompañados de preocupaciones a largo plazo sobre la sostenibilidad y los impactos ambientales y sociales negativos.

A pesar de los estudios existentes sobre los impactos ambientales y socioeconómicos de las hidroeléctricas, hay una falta de investigación específica sobre cómo estas infraestructuras podrían afectar al turismo de naturaleza en regiones aún no intervenidas<sup>21</sup>. En particular, todavía se desconoce cómo las comunidades locales perciben los posibles impactos de futuros proyectos hidroeléctricos en sus actividades turísticas y en la conservación de su entorno natural<sup>22</sup>. Estudios recientes revelan que la percepción de los impactos ambientales y socioeconómicos de las hidroeléctricas varía considerablemente entre las diferentes comunidades, influenciada por factores como la ubicación geográfica y las condiciones socioeconómicas locales<sup>23</sup>.

Investigaciones previas han mostrado que la percepción de la comunidad puede contribuir significativamente en la aceptación y el éxito de los proyectos hidroeléctricos<sup>24</sup>. Sin embargo, estos estudios no han abordado adecuadamente el impacto en el turismo de naturaleza en áreas como la región amazónica de

Colombia, específicamente en el Caquetá. Abordar esta brecha de conocimiento es crucial para informar a los tomadores de decisiones y a las partes interesadas en la planificación de proyectos hidroeléctricos en áreas ambientalmente sensibles.

El objetivo de este estudio es evaluar la percepción comunitaria sobre el potencial impacto de las hidroeléctricas en el turismo de naturaleza en tres centros poblados del Departamento del Caquetá, Itarca, Norcasia y Santuario. A través de un enfoque de estudio de caso, se exploraron las opiniones y preocupaciones de las comunidades locales, proporcionando una visión integral de los posibles beneficios y desafíos que estos proyectos representan para el turismo y el desarrollo sostenible en la región.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Departamento del Caquetá, específicamente en los centros poblados de Norcasia (municipio de Florencia), Itarca y Santuario (ambos en el municipio de La Montañita). Esta región se encuentra en la zona amazónica de Colombia<sup>25</sup>, al sureste del país, como se ilustra en la Figura 1.

Itarca, Norcasia, y Santuario son pequeños centros poblados situados en una región designada como “Zona Más Afectada por el Conflicto Armado en Colombia”<sup>26</sup>, de acuerdo con la Ley 1819 de 2016 y el Decreto 1650 de 2017. Estos asentamientos se encuentran en la cuenca del río Orteguaza, cuyo principal afluente es el río San Pedro. Este río andino amazónico, que pertenece a la Subzona Hidrográfica del río Orteguaza, dentro de la Zona Hidrográfica del río Caquetá y la Macrocuena del río Amazonas<sup>27</sup>, ha despertado el interés de diversas entidades debido a su potencial para la construcción de centrales hidroeléctricas en un sitio conocido como “El Estrecho y Salto del río San Pedro” (Figura 1).

En 2015, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía, autoridad ambiental en parte de la región amazónica, otorgó una licencia ambiental a la empresa LATINCO S.A. para la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico Tulpas, en la jurisdicción de

<sup>18</sup> Mayer *et al.*, 2023, 18.

<sup>19</sup> Abid *et al.*, 2023, 15.

<sup>20</sup> Tamang, 2023, 22.

<sup>21</sup> Gómez-Romero *et al.*, 2022, 8.

<sup>22</sup> Mirosevic; Romão; Consiglio, 2023, 58.

<sup>23</sup> Mayer *et al.*, 2023, 18.

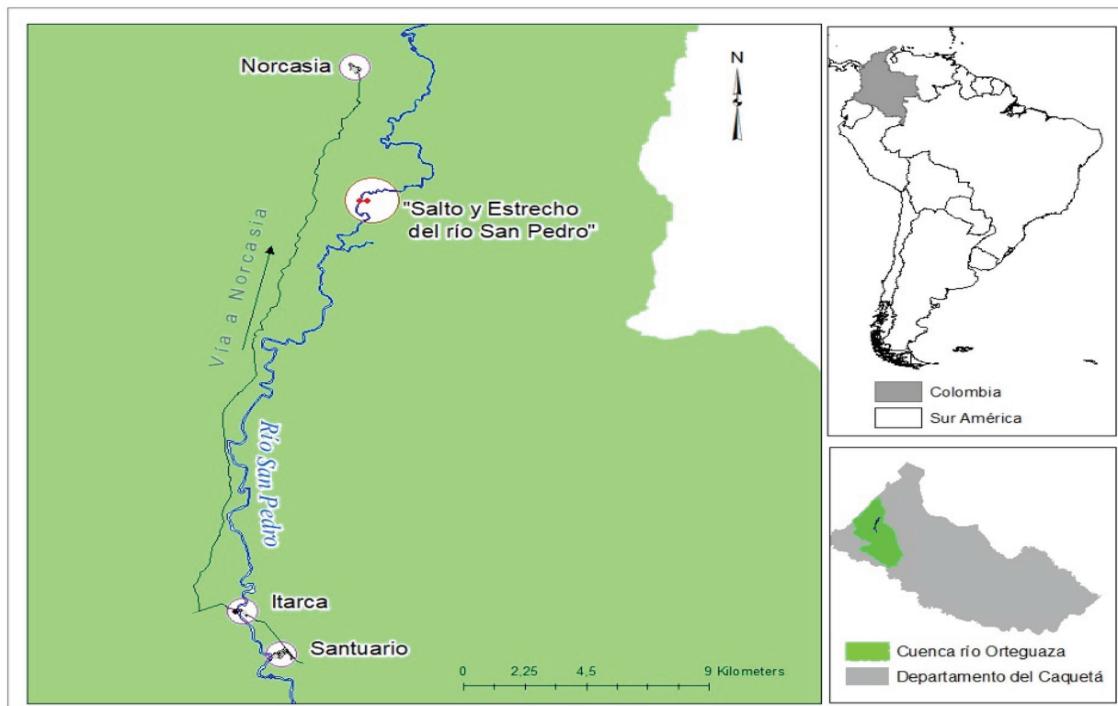
<sup>24</sup> Abid *et al.*, 2023, 15.

<sup>25</sup> Nogales *et al.*, 2023, 11.

<sup>26</sup> Graser *et al.*, 2020, 9.

<sup>27</sup> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, 2013.

**Figura 1.** Área de estudio, incluyendo los centros poblados de Itarca, Norcasia, Santuario y el punto denominado “El Estrecho y Salto del río San Pedro”



Fuente: IGAC, 2024.

los municipios de Florencia y La Montañita, Caquetá. Sin embargo, este proyecto no se construyó y la autorización otorgada fue archivada por la Corporación. A pesar de esto, sigue existiendo un notable interés por parte de empresas privadas en la construcción de hidroeléctricas en este río, con un énfasis particular en la zona conocida como “El Estrecho y Salto del río San Pedro”. Esta área es especialmente atractiva debido a su geografía e hidrología, que permiten un aprovechamiento eficiente del flujo y la caída del agua.

El río San Pedro es altamente valorado por las diversas actividades recreativas que se llevan a cabo en su cauce y riberas, como el senderismo, la identificación de especies vegetales, el avistamiento de aves y el turismo de aventura. Estas actividades lo convierten en un importante proveedor de servicios ambientales para la región amazónica. Además, la Zona Hidrográfica del río Caquetá, que incluye la cuenca del río San Pedro, es una de las únicas dos cuencas andinas amazónicas a nivel continental que aún no han sido afectadas por grandes proyectos hidroeléctricos: el río Caquetá (Colombia-Brasil) y el río Putumayo (Colombia-Perú-Brasil)<sup>28</sup>.

## Diseño del cuestionario

Este estudio se diseñó como una investigación mixta de tipo descriptivo<sup>29</sup>. Se utilizó un cuestionario para recolectar datos sobre la percepción de los residentes locales en relación con el turismo de naturaleza y los posibles conflictos socioambientales vinculados a la construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) en el río San Pedro. La cercanía de la instalación al “Estrecho y Salto del río San Pedro” podría generar impactos en tres centros poblados del departamento del Caquetá: Itarca, Norcasia y Santuario (Figura 1).

Las preguntas se formularon utilizando opciones de respuesta cerrada y de selección múltiple, complementadas con entrevistas semiestructuradas para captar matices y profundizar en las percepciones de los participantes. El cuestionario fue validado mediante un pilotaje con 20 residentes locales, cuyos comentarios permitieron ajustar los ítems para mejorar la claridad, relevancia y adecuación del instrumento a la realidad local. Este proceso de validación garantizó que las preguntas fueran comprensibles y reflejaran adecuadamente las preocupaciones de la comunidad respecto

<sup>28</sup> Vergara et al., 2022.

<sup>29</sup> Piakson et al., 2023, 6.

al turismo de naturaleza y los posibles impactos de las PCH.

El cuestionario se dividió en varias secciones para cubrir los diferentes temas de interés:

*Datos demográficos:* se incluyeron preguntas sobre edad, género, tiempo de residencia, nivel educativo y ocupación para caracterizar a los participantes<sup>30</sup>.

*Conocimiento y percepción de las hidroeléctricas:* se indagó sobre el conocimiento y las opiniones de los participantes respecto a la construcción de hidroeléctricas y sus posibles impactos ambientales y sociales<sup>31</sup>.

*Preocupaciones:* se solicitó a los participantes que identificaran sus principales preocupaciones relacionadas con la construcción de hidroeléctricas en el río San Pedro.

## Procedimiento de recopilación de datos

Las encuestas se realizaron entre enero y mayo de 2024. Se seleccionaron 200 participantes mediante un muestreo aleatorio estratificado para asegurar la representatividad de los centros poblados de Itarca, Norcasia y Santuario. Las encuestas se administraron principalmente mediante inspecciones *in situ* y entrevistas directas con los participantes, asegurando así una representación adecuada de las percepciones locales<sup>32</sup>.

## Procesamiento de datos

Las respuestas recolectadas se sistematizaron y procesaron estadísticamente utilizando el software Infostat v2020<sup>33</sup>. Se emplearon diversas técnicas estadísticas para evaluar y explorar gráficamente las asociaciones presentes. Para organizar y resumir la información categórica, se utilizaron tablas de contingencia<sup>34</sup>. Estas tablas facilitaron la visualización de las relaciones entre las variables de interés, proporcionando una base sólida para el análisis posterior. Se realizaron análisis de correspondencias para profundizar en las asociaciones entre las categorías de las diferentes variables<sup>35</sup>, lo que permitió identificar patrones y relaciones significativas.

Con el objetivo de reducir la dimensionalidad de los datos y revelar las estructuras subyacentes en las

percepciones de los residentes, se llevó a cabo un análisis de componentes principales (PCA)<sup>36</sup>. Esta técnica gráfica fue esencial para explorar la asociación entre la percepción de los residentes de tres centros poblados (Itarca, Norcasia y Santuario) en el Departamento del Caquetá, el turismo de naturaleza y la construcción de pequeñas hidroeléctricas. El PCA proporcionó una representación visual clara de las relaciones entre estas variables, facilitando la interpretación y comprensión de los datos.

## Resultados

Según la Tabla 1, en Itarca, que se encuentra aguas abajo del “Estrecho y Salto del río San Pedro”, sitio de interés para la construcción de PCH (ver Figura 1), la mayoría de los residentes (67 %) considera que el turismo de naturaleza tiene una importancia muy alta. Como lo menciona un residente entrevistado, “el turismo de naturaleza es la fuente principal de ingresos aquí, la gente viene por la belleza del río, y eso nos da trabajo a todos”. De manera similar, en Santuario, también ubicado aguas abajo, una gran mayoría (85 %) comparte esta percepción muy alta, y el 14 % la considera alta. En contraste, en Norcasia, situada aguas arriba, las opiniones están más diversificadas: aunque solo el 16 % de los residentes considera la importancia del turismo de naturaleza como moderada, una parte significativa (40 %) la percibe como alta y un 44 % como muy alta.

De acuerdo con la Tabla 2, en Norcasia, el 47 % de los residentes tiene un alto nivel de conocimiento sobre los posibles impactos ambientales generados por la construcción de PCH en el río San Pedro. Un participante mencionó: “Sabemos que las hidroeléctricas pueden cambiar el caudal del río y afectar a la pesca. Ya lo hemos visto en otros lugares”. En contraste, en Itarca y Santuario, el conocimiento es nulo o bajo, especialmente en Itarca, donde el 67 % de la población no tiene conocimiento o no responde sobre el proyecto. Un residente expresó: “Aquí nadie nos ha explicado qué pasaría si construyen una hidroeléctrica. Solo escuchamos rumores, pero desconocemos cómo nos afectaría”. En Santuario, el 28 % de la población posee un conocimiento nulo o bajo, mientras que el 39 % tiene un conocimiento medio. Aunque las personas son conscientes de los impactos ambientales en general de una

<sup>30</sup> Sahoo; Mohanty, 2022, 43.

<sup>31</sup> Comoglio; Castelluccio; Fiore, 2023, 11.

<sup>32</sup> Han; Song; Zhao, 2024, 16.

<sup>33</sup> Rienzo, 2020.

<sup>34</sup> Higgins et al., 2023, 45.

<sup>35</sup> Vizuete et al., 2021, 13.

<sup>36</sup> Batista et al., 2023, 6.

**Tabla 1.** Interacción entre la percepción de los residentes y la importancia del turismo de naturaleza

VEREDA	UBICACIÓN RESPECTO A "EL ESTRECHO Y SALTO DEL RÍO SAN PEDRO"	FRECUENCIA RELATIVA				2	COEF. PEARSON	P
		BAJA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA			
Itarca	Aguas abajo	0	0,33	0	0,67	48,74	0,45	<0,0001*
Norciasia	Aguas arriba	0	0,16	0,4	0,44			
Santuario	Aguas abajo	0,01	0,01	0,14	0,85			

Fuente: Elaboración propia. (\* Valor p indica significancia estadística a un nivel de  $\alpha < 0,05$ .)

**Tabla 2.** Interacción entre la percepción de los residentes y la importancia del turismo de naturaleza

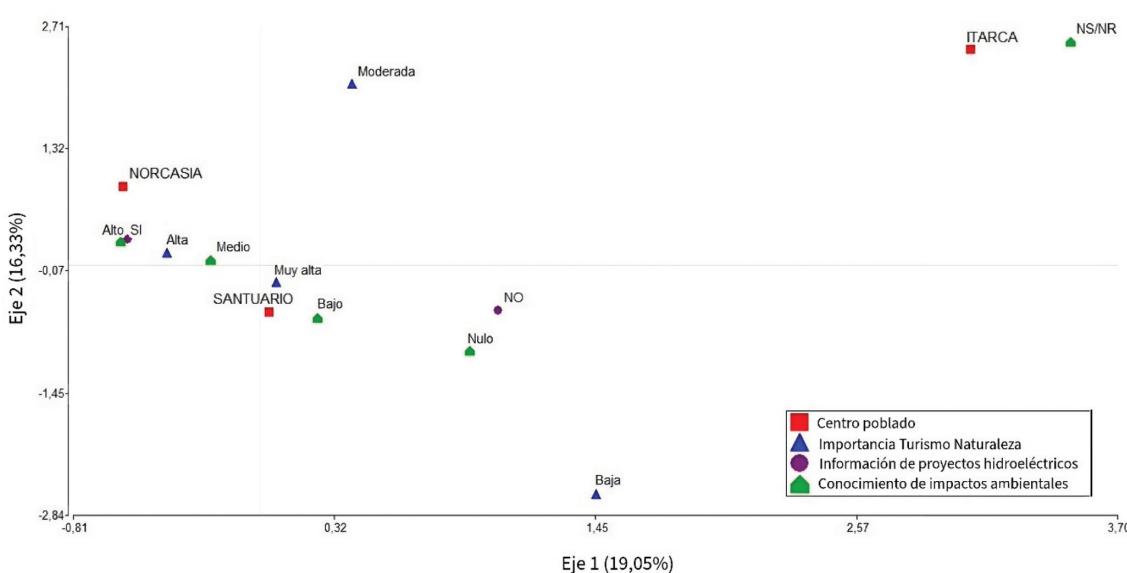
VEREDA	UBICACIÓN RESPECTO A "EL ESTRECHO Y SALTO DEL RÍO SAN PEDRO"	FRECUENCIA RELATIVA					2	COEF. PEARSON	P
		NULO	BAJO	MEDIO	ALTO	NS/NR			
Itarca	Aguas abajo	0,11	0	0,22	0,11	0,56	80,08	0,54	<0,0001*
Norciasia	Aguas arriba	0,13	0,05	0,31	0,47	0,04			
Santuario	Aguas abajo	0,18	0,01	0,39	0,33	0			

Fuente: Elaboración propia. (\* Valor p indica significancia estadística a un nivel de  $\alpha < 0,05$ .)

hidroeléctrica, su conocimiento específico sobre proyectos en el río San Pedro es limitado. Un miembro de la comunidad indicó: "Hemos oido sobre los impactos, pero es difícil saber qué es cierto y qué no. No tenemos claro cómo afectará al turismo".

El análisis de correspondencias muestra una variación significativa en las percepciones de los residentes de los centros poblados respecto al turismo de naturaleza y la construcción de PCH, diferenciada a través

del primer y segundo eje, con una inercia de 0,89 y una varianza explicada del 35,38 %. Norciasia está asociada con percepciones de alta importancia del turismo de naturaleza y un alto conocimiento de los impactos ambientales (Figura 2). Los residentes de Santuario también consideran que el turismo de naturaleza es muy importante, aunque su nivel de conocimiento sobre centrales hidroeléctricas y sus impactos potenciales es considerablemente menor. En contraste, Itarca

**Figura 2.** Asociaciones de la percepción general de los residentes entrevistados sobre el turismo de naturaleza y la construcción de PCH

Fuente: Elaboración propia.

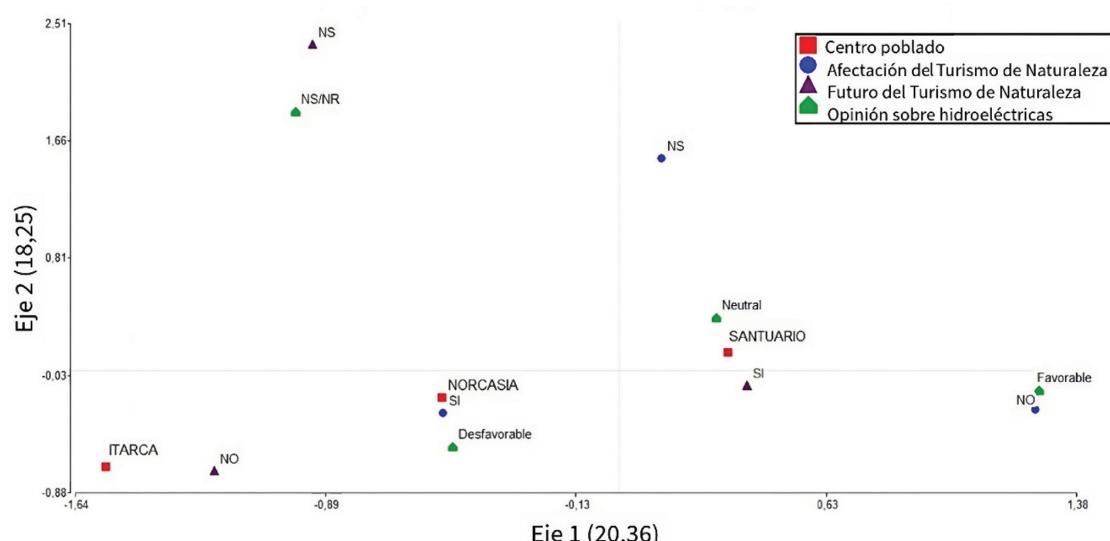
se encuentra distante de las categorías que indican un alto conocimiento e información sobre los impactos ambientales.

El análisis de correspondencias reveló percepciones claramente diferenciadas entre los centros poblados en relación con la construcción de PCH. En Norcasia, prevalece una opinión desfavorable sobre las hidroeléctricas debido a los posibles efectos negativos (Figura 3). En Itarca, los residentes creen que el turismo de naturaleza no tiene futuro con la construcción de hidroeléctricas.

Por otro lado, en Santuario, la postura es neutral, considerando posible la coexistencia del turismo de naturaleza con el desarrollo hidroeléctrico.

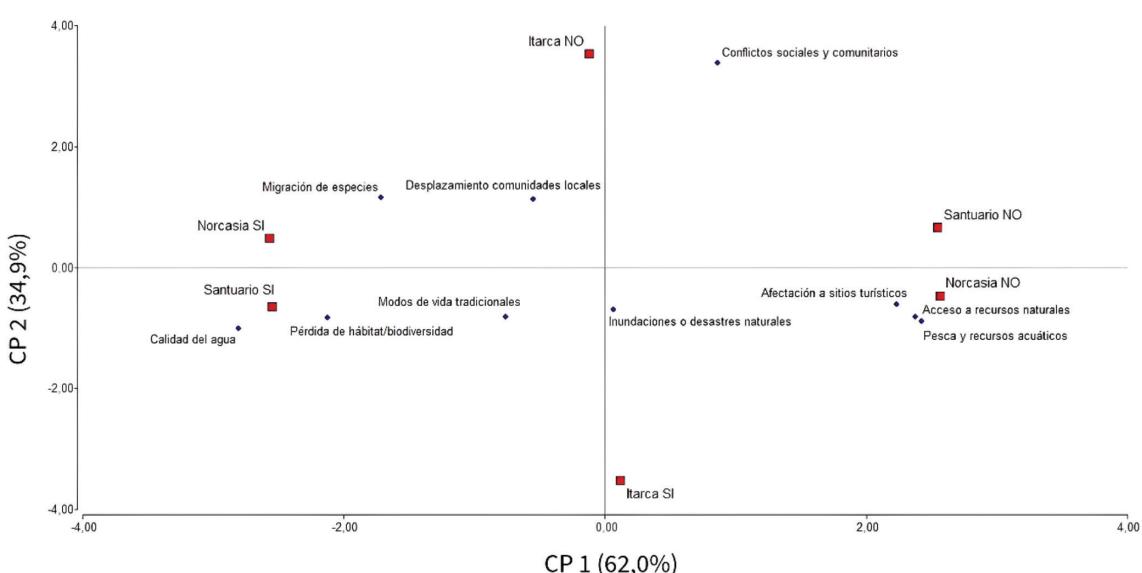
En relación con las preocupaciones de los residentes sobre la construcción de PCH en el río San Pedro, los dos componentes explican el 96,9 % de la variación y distinguen entre las preocupaciones que los residentes identificaron afirmativamente (Sí) y aquellas que no identificaron (No) (Figura 4). En Norcasia, las preocupaciones se centran en la alteración de los patrones de

**Figura 3. Asociaciones de la percepción general de los residentes entrevistados sobre la construcción de PCH y la afectación al turismo de naturaleza**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4. Principales preocupaciones o temores por la construcción de PCH**



Fuente: Elaboración propia.

migración de especies de peces y el desplazamiento de comunidades humanas locales. En Santuario, los residentes están preocupados por la pérdida de hábitats naturales y biodiversidad, los impactos en la calidad del agua y los cambios en los modos de vida tradicionales. Un entrevistado comentó: “Si el agua cambia, perdemos todo: la pesca, el turismo, la vida misma aquí”. En Itarca, las inquietudes se relacionan con los riesgos de inundaciones, la afectación de sitios turísticos, los problemas de acceso a servicios ecosistémicos y los impactos en la pesca y los recursos hidrobiológicos.

## Discusión

Los resultados del análisis de las percepciones de los residentes sobre la importancia del turismo de naturaleza revelan diferencias significativas entre las localidades situadas aguas abajo y aguas arriba del sitio de interés para la construcción de PCH (Tabla 1). En las localidades de Itarca y Santuario, ambas ubicadas cerca del río San Pedro, se observa una alta valoración del turismo de naturaleza, con un 67 % y un 85 % de los residentes, respectivamente, considerándolo muy valioso. Este hallazgo sugiere una correlación positiva entre la proximidad al río y la valoración del turismo de naturaleza.

Estos resultados son consistentes con estudios previos que indican que los residentes cercanos a atractivos naturales tienden a valorar el turismo de naturaleza más altamente que aquellos que no lo están<sup>37</sup>. La mayor uniformidad en las respuestas de Itarca y Santuario en comparación con Norcasia, apoya esta afirmación. La percepción favorable pero menos uniforme en Norcasia, situada aguas arriba y más alejada del río, indica que la distancia respecto a los servicios ecosistémicos del río San Pedro influye significativamente en la percepción del turismo de naturaleza.

La percepción más diversificada en Norcasia refleja su menor dependencia del turismo de naturaleza, debido a su ubicación alejada de los principales atractivos y su economía principalmente basada en el cultivo del café y la agricultura. En contraste, Itarca y Santuario dependen de la pesca y del turismo de naturaleza, mostrando beneficios económicos directos más evidentes. Estas dos comunidades, con un fuerte vínculo con el río, celebran el festival de verano del río San Pedro.

Esta variación en las percepciones resalta la influencia de la ubicación geográfica en la valoración del turismo de naturaleza<sup>38</sup> y enfatiza la necesidad de considerar estos factores al planificar proyectos de infraestructura como hidroeléctricas. La implementación de estos proyectos debe tener en cuenta cómo la proximidad a los servicios ecosistémicos y atractivos naturales puede afectar la economía local y la percepción comunitaria del desarrollo turístico.

Por otro lado, en este estudio, se observó una variación significativa en las percepciones y niveles de conocimiento sobre los impactos ambientales de la construcción y operación de hidroeléctricas en el río San Pedro entre los residentes de Norcasia, Santuario e Itarca (Tabla 2 y Figura 1). Norcasia presentó una mayor conciencia y conocimiento debido a su proximidad a las posibles áreas de construcción, mientras que Itarca y Santuario mostraron niveles más bajos de conocimiento.

Estos hallazgos coinciden con los estudios previos de Souza et al.<sup>39</sup>, quienes encontraron que las comunidades con menor acceso a la información tienden a desarrollar percepciones más negativas sobre los proyectos hidroeléctricos. Asimismo, estudios realizados en Perú y Bolivia han demostrado que la difusión adecuada de información y la participación comunitaria son cruciales para mejorar la colaboración y percepción positiva hacia estos proyectos<sup>40</sup>.

Los resultados destacan la importancia de una comunicación efectiva y participativa en la planificación de proyectos hidroeléctricos. La disparidad en la difusión de información entre las comunidades de Norcasia, Santuario e Itarca puede influir significativamente en sus percepciones y actitudes hacia estos proyectos. En Norcasia, a pesar del alto nivel de conocimiento (Tabla 2), prevalece una opinión desfavorable debido a preocupaciones sobre el impacto en los sitios de interés turístico. En Itarca, la percepción negativa puede atribuirse a la falta de información, mientras que, en Santuario, una postura neutral refleja una falta de conocimiento sobre los impactos potenciales.

Se encontró que las preocupaciones de la comunidad sobre la construcción de hidroeléctricas en tres localidades (Norcasia, Santuario e Itarca) se centran en varios impactos ambientales y sociales (Figura 4). En Norcasia, la principal inquietud es la alteración de

<sup>38</sup> Burns; Haraldsdóttir, 2019, 25.

<sup>39</sup> Souza et al., 2023.

<sup>40</sup> Lalander; Lembke; Porsani, 2023, 10. Bauer; Jong; Ingram, 2022, 27.

los patrones de migración de especies de peces comerciales y el desplazamiento de comunidades locales. En Santuario, los residentes están preocupados por la pérdida de hábitats naturales, la biodiversidad, la calidad del agua y los modos de vida tradicionales. En Itarca, las preocupaciones incluyen los riesgos de inundaciones, la afectación de sitios turísticos, los problemas de acceso a bienes naturales y los impactos en la pesca y el ecosistema acuático.

Estos resultados están alineados con estudios previos, como los de Athayde et al.<sup>41</sup>, quienes destacaron que las comunidades locales temen los impactos ambientales y sociales de los proyectos hidroeléctricos. Asimismo, Freitas et al.<sup>42</sup>, demostraron que los impactos ambientales de las PCH en la Amazonía brasileña son profundos y multifacéticos. Entre las principales consecuencias negativas se encuentran la fragmentación del hábitat, la emisión de gases de efecto invernadero, la contaminación por nutrientes, la alteración de las comunidades acuáticas y la pérdida de conectividad para las especies migratorias.

La alta sensibilidad hacia los cambios ecológicos y sociales observada en Norcasia recalca la interdependencia entre la biodiversidad regional y la dinámica comunitaria. En Santuario, la preocupación por la integridad ecológica y la preservación de las tradiciones comunitarias indica la necesidad de estrategias de desarrollo sostenible que respeten las prácticas culturales y ambientales. En Itarca, la percepción clara de los riesgos económicos y sociales asociados con los proyectos hidroeléctricos pone de manifiesto la urgencia de abordar cuestiones relacionadas con la seguridad alimentaria y el acceso a los servicios ecosistémicos.

En este sentido, la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones y la implementación de políticas públicas<sup>43</sup>, que deben ser construidas de manera conjunta, es fundamental para garantizar que sus necesidades, el conocimiento profundo del territorio, así como sus preocupaciones frente al desarrollo de proyectos, sean consideradas y logren influir en los estudios de viabilidad que se realicen, así como en su posterior construcción y operación, sin desconocer el papel esencial que desempeña la integración de conocimientos tradicionales en los estudios de impacto ambiental<sup>44</sup>. La inclusión de las comunidades no solo

fortalece la legitimidad de los proyectos, sino que también enriquece los análisis con perspectivas locales, asegurando que las soluciones propuestas sean culturalmente apropiadas y sostenibles a largo plazo.

No obstante, un enfoque de este tipo debe incluir la implementación de mecanismos directos de participación ciudadana, los cuales muchas autoridades ambientales aún restringen por desconocimiento de la normatividad, que se considera garantista en materia de participación ciudadana ambiental<sup>45</sup>, o por cierto recelo hacia la participación comunitaria en la construcción y revaluación del conocimiento ambiental en los territorios, más cuando tales escenarios pueden poner en duda la necesidad de algunos proyectos y desvelar situaciones de orden ambiental y social que podrían incidir directamente en su viabilidad.

En el caso estudiado, se observa una percepción neutra en algunas comunidades sobre esta clase de proyectos, lo cual podría deberse a la falta de información precisa y objetiva sobre los impactos asociados a la generación hidroeléctrica, escenario que resalta la importancia de ampliar los mecanismos de participación, que permitan a estas comunidades tener acceso amplio y directo, libre de tecnicismos y sesgos comunicacionales, a gran cantidad de información relacionada con la generación hidroeléctrica, sus impactos, las medidas de manejo y la viabilidad dentro de su territorio, así como contar con la oportunidad de contrastarla, rebatirla y formular observaciones y sugerencias, las cuales deben ser tenidas en cuenta en los respectivos estudios ambientales y en el posterior análisis que debe hacer la autoridad ambiental, pues así lo ha establecido la legislación colombiana en materia de evaluación de impacto ambiental y licenciamiento de proyectos<sup>46</sup>.

Diversos mecanismos, tales como mesas de trabajo entre autoridades públicas, empresas y comunidades, reuniones de socialización y participación, módulos de atención directa a las comunidades y otros interesados, acceso directo y sin restricciones (salvo las legalmente establecidas) a la información en poder de las autoridades ambientales y su constante actualización, talleres de identificación y valoración de impactos ambientales, y una participación amplia e incidente en los trámites de licencias y autorizaciones ambientales, ya están siendo utilizados en muchas regiones del país. Estos mecanismos, aunque no estén explícitamente establecidos en la normativa ambiental, han sido implementados gracias

<sup>41</sup> Athayde et al., 2019, 132.

<sup>42</sup> Freitas et al., 2022, 136.

<sup>43</sup> Boso et al., 2024, 300.

<sup>44</sup> Doria et al., 2018, 47.

<sup>45</sup> Muñoz; Lozano, 2021, 50.

<sup>46</sup> Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, 2018.

al esfuerzo de las comunidades, ONG y, en algunos casos, con el apoyo del Estado. Este último gradualmente reconoce que la legitimidad de sus decisiones no solo depende del estricto apego a los procedimientos legales de evaluación de impacto ambiental, sino también de la significativa implicación de comunidades debidamente informadas que están al tanto del proceso de toma de decisiones.

Por otro lado, el Acuerdo de Escazú (acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe) por parte del Congreso colombiano a través de la Ley 2273 de 2022, fortalece el espectro participativo en los asuntos ambientales. Este acuerdo abre el camino para la creación de regulaciones que faciliten un mayor acceso a la información, implementen mecanismos más expeditos y garantistas para lograr la justicia ambiental y ofrezcan una mayor protección a los defensores de causas ambientales<sup>47</sup>. Estos aspectos son de vital importancia en un país que, comparado con otros de América Latina y el Caribe, tiene el mayor número de muertes y amenazas contra líderes ambientales<sup>48</sup>.

Cabe agregar que estos mecanismos de participación deberían desarrollarse desde la etapa de prefactibilidad, no solo para determinar la viabilidad técnica y ambiental, sino también para evaluar los posibles impactos socioeconómicos de la ejecución de las obras. Esto permitiría prevenir o, al menos, gestionar de manera más eficaz los conflictos socioambientales que puedan surgir del desarrollo de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

Adicionalmente, la evidencia acumulada de pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) desarrolladas en la Amazonia Brasileña demuestra que estos proyectos, individualmente, pueden tener un impacto limitado<sup>49</sup>. Sin embargo, la proliferación de muchas PCH puede resultar en un deterioro significativo del ecosistema acuático<sup>50</sup>. Las pequeñas centrales hidroeléctricas están experimentando un notable incremento a nivel mundial, impulsadas por políticas y beneficios económicos que promueven la generación de energía renovable. Existe la creencia generalizada de que estos proyectos más pequeños causan menos impactos ambientales negativos en comparación con las grandes

hidroeléctricas. Por su menor escala, estas instalaciones se presentan como una opción sostenible para la producción de electricidad. En Brasil, las políticas de incentivo y regulación han provocado que el número de pequeñas represas se haya quintuplicado en los últimos 20 años<sup>51</sup>.

Este efecto acumulativo de PCH, conocido como la “tiranía de las pequeñas decisiones”<sup>52</sup>, resulta en una disminución de la biodiversidad y la abundancia de organismos, afectando especialmente a las especies de valor comercial. Además, la falta de una planificación regulatoria efectiva y la expansión descontrolada de estas instalaciones han agravado aún más la situación<sup>53</sup>. Por otra parte, Nickerson et al.<sup>54</sup> encontraron que la deforestación por megavatio instalado es significativamente mayor alrededor de pequeñas centrales hidroeléctricas agrupadas que en las áreas cercanas a grandes presas individuales en la Amazonia brasileña. Los impactos acumulativos se refieren a los cambios en el medio ambiente que resultan de la suma de efectos de diversas acciones pasadas, presentes y futuras. Estos impactos pueden ser aditivos, donde los efectos individuales se suman, o sinérgicos, donde los efectos combinados superan la suma de los efectos individuales<sup>55</sup>.

En el caso de Colombia, las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) han sido incluidas en el Plan Nacional de Desarrollo según la Ley 2294/23, clasificándolas como tales cuando operan a filo de agua y tienen una capacidad menor a 50 MW. Anteriormente, bajo la legislación de 2001 y 2014, se consideraban pequeños aprovechamientos hidroenergéticos aquellos proyectos con una capacidad no superior a 10 MW. Este cambio es significativo, ya que el Estado ha establecido diversas exenciones tributarias e incluso financiamiento con recursos públicos para la construcción, operación y mantenimiento de estos proyectos, definidos como Fuentes no Convencionales de Energías Renovables, con el objetivo de promover una transición energética que reduzca el uso de combustibles fósiles.

Sin embargo, esta política pública podría generar un incentivo perverso, fomentando el desarrollo de PCH en la Amazonia colombiana debido a los incentivos financieros gubernamentales. Además, estos proyectos,

<sup>47</sup> Etemire, 2023,12.

<sup>48</sup> Andrade-Goffe; Sanhueza, 2023. Amnesty International, 2024.

<sup>49</sup> Couto; Messager; Olden, 2021, 4.

<sup>50</sup> Freitas et al., 2022, 136.

<sup>51</sup> Athayde et al., 2019

<sup>52</sup> Freitas et al., 2022, 136.

<sup>53</sup> Nava et al., 2021, 60.

<sup>54</sup> Nickerson et al.,2022, 17.

<sup>55</sup> Athayde et al., 2019

cuando tienen una capacidad menor a 10 MW, no requieren una licencia ambiental. Esto se agrava por la limitada capacidad técnica y jurídica de las autoridades ambientales en la región amazónica, lo que aumenta el riesgo de que no se realice una adecuada evaluación de impacto ambiental, resultando en una proliferación de pequeños proyectos de generación con efectos sinérgicos y acumulativos negativos. En este contexto, se destaca la necesidad urgente de aprovechar el estatus de la Amazonía colombiana como sujeto de derechos, tal como lo ha declarado la Corte Suprema de Justicia a través de la Sentencia STC4360 del 05 de abril de 2018<sup>56</sup>.

Esta decisión no solo resalta la importancia de proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la región, sino también el valor intrínseco de la Amazonía<sup>57</sup>. Aunque este reconocimiento ha sido objeto de numerosas críticas en Colombia, que cuestionan la eficacia de fallos judiciales de este tipo y la inexistencia de tales derechos en entidades no humanas<sup>58</sup>, es innegable que la sentencia ha logrado coordinar los esfuerzos de más de 50 entidades del Estado para cumplir con las órdenes dictadas por el Alto Tribunal.

A pesar de su fuerte efecto simbólico, el fallo de la Amazonía, que es plenamente vinculante para el Estado colombiano<sup>59</sup>, representa una de las mejores oportunidades para la región de potenciar la participación ambiental y planificar un modelo de desarrollo centrado en la conservación y protección de su enorme patrimonio ecológico. Este fallo implica la eliminación de la deforestación, un nuevo modelo de ordenamiento ambiental del territorio y, sobre todo, la oportunidad de crear e intercambiar conocimiento entre entidades estatales, municipios, campesinos, comunidades indígenas, habitantes urbanos, el sector productivo, líderes sociales y ambientales, y la academia, entre otros actores importantes en el marco del denominado Pacto Intergeneracional por la Vida de la Amazonía Colombiana-PIVAC, una de las iniciativas de participación ciudadana ambiental más inclusivas y estratégicas para el país, que aún no recibe el debido reconocimiento e impulso por parte del Estado y la sociedad civil<sup>60</sup>.

Un desarrollo sostenible en la Amazonía requiere un enfoque integral que combine la generación de energía

con la conservación de los servicios ecosistémicos<sup>61</sup> y el respeto por los derechos de las comunidades locales. Esto incluye explorar alternativas energéticas más sostenibles, como la energía solar y de biomasa, que pueden tener menos impacto ambiental que las grandes represas hidroeléctricas<sup>62</sup>. La diversificación de la matriz energética no solo puede reducir la presión sobre los ecosistemas amazónicos, sino también proporcionar opciones más resilientes y adaptables a las necesidades energéticas de la región.

El Gobierno nacional promueve la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y apoya proyectos de autogeneración colectiva con energías renovables (FNCER) como solar, eólica, biomasa y geotérmica. Sin embargo, existe el riesgo de que los incentivos estatales produzcan un efecto perverso. Este riesgo radica en la proliferación de pequeños proyectos que usan recursos hídricos y otras fuentes no convencionales, como biomasa animal o vegetal, sin mitigar, controlar y corregir los impactos ambientales asociados.

Además, la normativa que regula las denominadas Comunidades Energéticas permite la comercialización de excedentes de energía, lo cual podría incentivar el uso de fuentes naturales renovables sin los debidos permisos y autorizaciones ambientales. Existe también el riesgo de que operadores privados tomen control de estos proyectos y busquen expandirse en zonas del país con déficits de energía eléctrica, logrando una posición dominante en este segmento del mercado energético. La normativa actual permite la participación de personas naturales organizadas en una “comunidad energética” así como de personas jurídicas, sin hacer distinciones ni establecer restricciones significativas para su participación.

Este escenario, que en principio promueve la organización, acuerdo y acción comunitarias en aras del interés común, debe ser objeto de una evaluación estratégica detallada. Es crucial contar con amplia información y la participación de las comunidades para establecer la viabilidad técnica, ambiental y social de estos proyectos en la Amazonía colombiana. Dada la vasta oferta de biodiversidad y servicios ecosistémicos en la región y el potencial interés económico para los operadores privados, es fundamental asegurar que estas iniciativas no perjudiquen la independencia de las comunidades.

Este enfoque no solo fortalecerá la resiliencia de los ecosistemas amazónicos, sino que también garantizará

<sup>56</sup> López-Sarasty; Olaya-Marín; Molina, 2024, 351.

<sup>57</sup> Sánchez, 2021, 9.

<sup>58</sup> Amaya; Quevedo, 2020.

<sup>59</sup> Sentencia STC 4360 del 05 de abril de 2018, Corte Suprema de Justicia (Luis Tolosa M.P.).

<sup>60</sup> López-Sarasty; Olaya-Marín; Molina, 2024, 355.

<sup>61</sup> Cardozo; Bentes; Szlafsztein, 2022, 21.

<sup>62</sup> Kahn; Freitas; Petrere, 2014, 7.

que las voces de quienes dependen directamente de estos servicios ecosistémicos sean escuchadas y consideradas en el proceso de toma de decisiones. En última instancia, la protección de la Amazonía es una cuestión de justicia ambiental y la preservación de un patrimonio natural crucial para el bienestar del planeta.

## Conclusiones

La construcción de pequeñas centrales hidroeléctricas en la Amazonía Colombiana representa un desafío significativo para la conservación de uno de los ecosistemas más biodiversos del planeta<sup>63</sup>. Aunque la expansión de la infraestructura hidroeléctrica puede ofrecer beneficios económicos y energéticos, también conlleva riesgos ambientales graves. Estos incluyen la interrupción de procesos ecológicos cruciales y la amenaza a la biodiversidad, como se ha observado en proyectos en la región amazónica de Brasil. A pesar de estos riesgos, persiste el interés en la construcción de este tipo de infraestructura en los departamentos amazónicos de Colombia<sup>64</sup>.

Es fundamental destacar que, aunque actualmente no existe este tipo de infraestructura en la cuenca hidrográfica del río San Pedro ni en la Subzona Hidrográfica del Orteguaza, se deben llevar a cabo evaluaciones ambientales rigurosas y adoptar medidas de mitigación adecuadas para minimizar estos impactos potenciales<sup>65</sup>. La implementación de un enfoque estratégico y coordinado en la planificación hidroeléctrica puede reducir significativamente los impactos ambientales negativos.

Los testimonios de las comunidades locales reflejan la preocupación por los posibles impactos negativos de las hidroeléctricas en su entorno y modos de vida tradicionales. Integrar la participación de las comunidades locales en estos procesos es crucial para asegurar un desarrollo verdaderamente sostenible y equitativo. La inclusión de las perspectivas y conocimientos de las comunidades locales no solo mejora la legitimidad de los proyectos, sino que también puede contribuir a soluciones de mitigación más efectivas y adaptadas al contexto local<sup>66</sup>. Sin embargo, la implementación efectiva de estas medidas requiere un

compromiso genuino por parte del Estado a diferentes niveles territoriales para garantizar la protección, conservación, mantenimiento y restauración del ecosistema amazónico.

La ratificación de tratados internacionales por parte de Colombia, como el Acuerdo de Escazú, y el deber de cumplimiento de la sentencia STC4360 de 2018, que reconoce a la Amazonía como sujeto de derechos, son acontecimientos jurídicos de gran trascendencia para la región amazónica y sus habitantes. El enfoque completamente participativo de Escazú, aprobado por la Corte Constitucional mediante la Sentencia C-359 del 28 de agosto de 2024 y cuyo instrumento de ratificación fue depositado por el Estado colombiano ante la ONU el 25 de septiembre de 2024, permite ampliar significativamente el grado de intervención de las comunidades en las decisiones estatales sobre proyectos y actividades que puedan afectar el medio ambiente. Además, obliga a las autoridades a garantizar que la información ambiental relevante esté disponible sin demoras ni obstáculos, y a implementar mecanismos de participación que aseguren decisiones objetivas y bien informadas cuando se trate de recursos naturales renovables y su uso tradicional. Sin embargo, este escenario depende en gran medida de la voluntad política, de las acciones de la sociedad civil y, especialmente, de la participación ampliamente informada de las comunidades de la Amazonía colombiana para garantizar la adecuada aplicación del tratado.

La sentencia sobre la Amazonía presenta un panorama favorable para la protección y conservación del bioma amazónico, requiriendo un trabajo coordinado entre entidades públicas a diferentes niveles y supervisado por organismos estatales, junto con la asignación de recursos financieros significativos para la región. Las comunidades deben ampliar su participación en la construcción del Pacto Intergeracional por la Vida de la Amazonía Colombiana, abordando temas estratégicos como el uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. También es crucial generar conocimiento y una visión de desarrollo ambiental y social para esta importante región del país.

## Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a Huella Verde Consultoría Forestal SAS por su valioso apoyo.

<sup>63</sup> López-Sarasti; Olaya-Marín; Molina, 2024, 352.

<sup>64</sup> Santos et al., 2020, 49.

<sup>65</sup> Fearnside, 2005, 35.

<sup>66</sup> Franco et al., 2021, 9.

## Financiación

Esta investigación fue financiada por el Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Francisco José de Caldas, a través del Programa Orquídeas, Mujeres en la Ciencia: Agentes para la Paz, 2023. Código del Proyecto: Cod: 102325 CT 209-2023.

## Bibliografía

- Abid, Saira; Guoqing, Shi; Abid, Hussain; Abdul, Rauf.** 2023: Fostering Well-Being in Resettled Communities: Cultivating Cultural Resilience and Sustainable Development in Resettlement Caused by Ghazi Barotha Hydropower Project, Pakistan. *Water*, 15(22), 21-27. <https://doi.org/10.3390/w15223973>
- Amaya, Angela María; Quevedo, Diana.** 2020: *La declaratoria de la naturaleza como sujeto de derechos. ¿Decisión necesaria para la efectividad de las órdenes judiciales?* Bogotá (Colombia), Universidad Externado de Colombia.
- Amnesty International.** 2024: *Americas: States Must Commit to Ending Violence against Environmental Defenders*. Santiago de Chile (Chile), Amnesty International.
- Andrade-Goffe, Danielle; Carole, Excell; Andrea, Sanhueza.** 2023: *The Escazú Agreement: Seeking Rights to Information, Participation, and Justice for the Most Vulnerable in Latin America and the Caribbean*. Washington (United States), World Resources Institute.
- Athayde, Simone; Duarte, Carla; Gallardo, Amarilis; Moretto, Evandro; Sangui, Luisa; Dibo, Ana, Siqueira-Gay, Juliana; Sánchez, Luis.** 2019: Improving Policies and Instruments to Address Cumulative Impacts of Small Hydropower in the Amazon. *Energy Policy*, 132, 265-271. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.003>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA.** 2018: *Guía para la participación Ciudadana en el Licenciamiento Ambiental*. Bogotá (Colombia), Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Batista, María; Rui, Castanho; Sousa, Áurea; Couto, Gualter; Pedro Pimentel.** 2023: Assessing Rural Tourism Experiences: What Can We Learn from the Azores Region? *Heritage*, 6(6), 4817-4833. <https://doi.org/10.3390/heritage6060256>
- Bauer, Tina; Jong, Wil; Ingram, Verina.** 2022: Perception Matters: An Indigenous Perspective on Climate Change and Its Effects on Forest-Based Livelihoods in the Amazon. *Ecology and Society*, 27(1), 1-22. <https://doi.org/10.5751/ES-12837-270117>
- Boso, Álex; Millán, María; Sánchez, Luz.** 2024: Gobernanza comunitaria de sistemas de agua potable rural en un contexto al-
- tamente privatizado: Reflexiones a partir de un caso de estudio en La Araucanía, Chile. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 23, 297-312. <https://doi.org/10.17561/at.23.7207>
- Burns, Georgette; Haraldsdóttir, Laufey.** 2019: Hydropower and Tourism in Iceland: Visitor and Operator Perspectives on Preferred Use of Natural Areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 25, 91-101. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.09.003>
- Cardozo, Mónica; Bentes, Marcelo; Szlafszte, Claudio.** 2022: Amazon Basin Water Resources Ecosystem Services on the Approach of Global Public Goods. *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 21, 103-119. <https://doi.org/10.17561/AT.21.5609>
- Cesoniene, Laima; Dapkiene, Midona; Punys, Petras.** 2021: Assessment of the Impact of Small Hydropower Plants on the Ecological Status Indicators Ofwater Bodies: A Case Study in Lithuania. *Water*, 13, 1-24. <https://doi.org/10.3390/w13040433>
- Chaudhari, Suyog; Pokhrel, Yadu.** 2022: Alteration of River Flow and Flood Dynamics by Existing and Planned Hydropower Dams in the Amazon River Basin. *Water Resources Research*, 58(5), 1-13. <https://doi.org/10.1029/2021WR030555>
- Comoglio, Claudio; Castelluccio, Stefano; Fiore, Silvia.** 2023: Environmental Reporting in the Hydropower Sector: Analysis of EMAS Registered Hydropower Companies in Italy. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1178037>
- Couto, Thiago; Messager, Mathis; Olden, Julian.** 2021: Safeguarding Migratory Fish via Strategic Planning of Future Small Hydropower in Brazil". *Nature Sustainability*, 4(5), 409-416. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00665-4>
- Couto, Thiago; Olden, Julian.** 2018: Global Proliferation of Small Hydropower Plants – Science and Policy. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(2), 91-100. <https://doi.org/10.1002/fee.1746>
- Defensoría del Pueblo.** 2017: *Impactos Socioambientales y Posible Afectación de Derechos Derivada de La Generación Hidroeléctrica En Colombia*. Bogotá (Colombia), Defensoría del Pueblo. Delegada para los Derechos Colectivos y del Ambiente.
- Doria, Carolina; Athayde, Simone; Marques, Elineide; Lima, Maria; Dutka-Gianelli, Jynessa; Ruffino, Mauro; Kaplan, David; Freitas, Carlos; Isaac, Victoria.** 2018: The Invisibility of Fisheries in the Process of Hydropower Development across the Amazon". *Ambio*, 47(4), 453-465. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0994-7>
- Etemire, Uzuazo.** 2023: Public Voices and Environmental Decisions: The Escazú Agreement in Comparative Perspective. *Transnational Environmental Law*, 12(1), 175-199. <https://doi.org/10.1017/S2047102522000449>

- Fearnside, Philip** 2005: *Brazil's Samuel Dam: Lessons for Hydroelectric Development Policy and the Environment in Amazonia*. *Environmental Management*, 35(1), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0100-3>
- Franco, Caetano; El Bizri, Hani; Souza, Paulo; Fa, Julia; Valsecchi, João; Sousa, Isabel; Queiroz, Helder.** 2021: Community-based environmental protection in the Brazilian Amazon: Recent history, legal landmarks and expansion across protected areas. *Journal of Environmental Management*, 287, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112314>
- Freitas, Carlos; Mereles, Marcos; Pereira, Diego; Siqueira-Souza, Flavia; Hurd, Lawrence; Kahn, James; Morais, Gilberto; Costa, Raniere.** 2022: Death by a Thousand Cuts: Small Local Dams Can Produce Large Regional Impacts in the Brazilian Legal Amazon. *Environmental Science and Policy*, 136, 447-452. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.07.013>
- García, Diana; Buitrago, Oscar; Aguirre, Marco.** 2023: Alternativas Comunitarias a los Procesos de Deforestación en la Amazonía Colombiana. Caso el Caraño, Caquetá. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC) Revista De La Solcha*, 13(1), 19–52. <https://doi.org/10.32991/2237-2717.2023v13i1.19-52>
- Gómez-Romero, José; Martínez, Martín; Hernández, José Alberto; Valencia, Adriana; Ortiz, José; Ramos, Leonardo; Fragozo, Hugo.** 2022: Relationship between the Main Economic, Environmental and Social Impacts of Hydroelectric Dams. *Brazilian Journal of Development*, 8(10), 66322-66345. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n10-100>
- Graser, Maximilian; Bonatti, Michelle; Eufemia, Luca; Morales, Héctor; Lana, Marcos; Löhr, Katharina; Sieber, Stefan.** 2020: Peacebuilding in Rural Colombia-a Collective Perception of the Integrated Rural Reform (IRR) in the Department of Caqueta (Amazon). *Land*, 9(2), 1-17. <https://doi.org/10.3390/land9020036>
- Han, Chenqi; Song, Yimin; Zhao, Yang.** 2024: An Evaluation Study on Tourists Environmental Satisfaction after Re-Use of Industrial Heritage Buildings. *Sustainability*, 16(7), 1-28. <https://doi.org/10.3390/su16073032>
- Higgins, Traci; Mokros, Jan; Rubin, Andee; Sagrans, Jacob.** 2023: "Students" Approaches to Exploring Relationships between Categorical Variables. *Teaching Statistics*, 45(1), 52-66. <https://doi.org/10.1111/test.12331>
- Huang, Juan; Guo, Fen; Burford, Michele; Kainz, Martin; Li, Feilong; Gao, Wei; Ouyang, Xiaoguang; Zhang, Yuan.** 2024: How Do Small Dams Alter River Food Webs? A Food Quality Perspective along the Aquatic Food Web Continuum. *Journal of Environmental Management*, 355, 2-10. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120501>
- IDEAM.** 2013: *Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia*. Comité de Comunicaciones y Publicaciones Del IDEAM. Bogotá (Colombia), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Kahn, James; Freitas, Carlos; Petrere, Miguel.** 2014: False Shades of Green: The Case of Brazilian Amazonian Hydropower. *Energies*, 7(9), 6063-6082. <https://doi.org/10.3390/en7096063>
- Lalander, Rickard; Lembke, Magnus; Porsani, Juliana.** 2023: Livelihood Alterations and Indigenous Innovators in the Ecuadorian Amazon. *Alternautas*, 10(1), 95-125. <https://doi.org/10.31273/an.v10i1.1319>
- López-Sarasty, Diana; Olaya-Marín, Esther Julia; Molina, Javier.** 2024: La naturaleza como sujeto de derechos: evaluación del impacto de la sentencia 4360 en la educación sobre el cambio climático en la Amazonía. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 17(2), 349-375. <https://doi.org/10.15332/25005421.10005>
- Mayeda, Alyssa; Boyd, Amanda.** 2020: Factors Influencing Public Perceptions of Hydropower Projects: A Systematic Literature Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 121, 2-21. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109713>
- Mayer, Adam; Cavallini, Igor; López, María Claudia; Souza, Mariluce; Moran, Emilio.** 2023: Large Hydropower Projects Increase Stress despite Compensation Efforts: Evidence from the Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, 18, 1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284760>
- Mirosevic, Ellen; Romão, Érica; Consiglio, Mariana.** 2023: Socioeconomic Impact Assessment during the Stages of Building and Operating Hydropower Plants in the Legal Amazon Region. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, 58(3), 437-446. <https://doi.org/10.5327/z2176-94781720>
- Muñoz, Lina; Lozano, María.** 2021: La democracia ambiental y el acuerdo de Escazú en Colombia a partir de la Constitución Ecológica de 1991. *Revista Derecho Del Estado*, 50, 165-200. <https://doi.org/10.18601/01229893.n50.07>
- Nava, Francy; Ishihara, Júnior; Ravenna, Nirvia; Souza, Karyme.** 2021: Lack of Knowledge or Neglect? The Contributions of Science to Mitigating the Risks of Small Brazilian Dams. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 60, 2-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102269>
- Nickerson, Samuel; Chen, Gang; Fearnside, Philip; Allan, Craig; Hu, Tongxi; Carvalho, Luis; Zhao, Kaiguang.** 2022: Forest Loss Is Significantly Higher near Clustered Small Dams than Single Large Dams per Megawatt of Hydroelectricity Installed in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, 17(8), 1-14. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac8236>

# Miscelánea

Esther Julia Olaya-Marín; Cristian David Plaza Pérez; Javier Alfredo Molina Roa

- Nogales, Jonathan; Rogéliz-Prada, Carlos; Cañon, Miguel; Vargas-Luna, Andrés.** 2023: An Integrated Methodological Framework for the Durable Conservation of Freshwater Ecosystems: A Case Study in Colombia's Caquetá River Basin. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1-26. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1264392>
- Obradović, Sanja; Stojanović, Vladimir; Mirkov, Svetlana; Milić, Dubravka.** 2022: The Importance of Local Community Attitudes for Sustainable Tourism in Protected Areas: The Case of Tikvara Nature Park, Serbia. *Eastern European Countryside*, 28(1), 127-153. <https://doi.org/10.12775/eec.2022.006>
- Olaya-Marín, Esther Julia; Lemus-Portillo, Ciromar; Echavarría-Pedraza, Mónica-Cristina; Chaparro-García, Oscar-Andrés; Roa-Fuentes, Camilo; Salazar-Galán, Sergio; Barrios, Miguel.** 2022: Diferencias en el Tamaño Corporal y la Abundancia de Peces Altoandinos, Arriba y Abajo de La Represa Neusa, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 70(1), 464-481. <https://doi.org/10.15517/REV.BIOL.TROP.2022.49776>
- Osorio, Alejandra; Cifuentes, Laura.** 2020: Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) en el Oriente del Departamento de Caldas. Impactos Ambientales y Resistencias Sociales en el Posconflicto. *Jurídicas*, 17, 180-198. <https://doi.org/10.17151/jurid.2020.17.2.10>
- Piakson, Praputhson; Techaruwichit, Natcha; Boonruanggkha, Thichacha; Chaiarun, Nutsiya.** 2023: Experimental Marketing Strategies That Affect Tourist Destination Selection Decisions in Chonburi Province. *International Journal of Social Science and Human Research*, 6(1), 728-733. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i1-97>
- Rienzo, Julio.** 2020: *InfoStat, Version 2020-Grupo InfoStat, FCA*. Bogotá (Colombia), Universidad Nacional de Córdoba Argentina.
- Sahoo, Debasis; Mohanty, Sasmita.** 2022: Does Demographic Factor Affect Tourist Behaviour? Findings from the Religious Site of Jagannath Dham, India. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 43(3), 1071-1080. <https://doi.org/10.30892/gtg.43328-922>
- Sánchez, Johana.** 2021: Colombia: La Amazonia como Sujeto de Derechos y su defensa intergeneracional desde Caquetá. *Iberoamérica Social*, 9(17), 66-88.
- Santos, Eduardo; Pinto-Coelho, Ricardo Motta; Drumond, María; Fonseca, Rogério; Berton, Fabrício.** 2020: Damming Amazon Rivers: Environmental Impacts of Hydroelectric Dams on Brazil's Madeira River According to Local Fishers' Perception. *Ambio*, 49(10), 1612-1628. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01316-w>
- Souza, Wander; Souza, Artur; Adalberto, Sandro; Matos, Gleimaria; Medeiros, Haroldo; Souza, Dércio.** 2023: *Sustainable tourism and public policies in the Amazon: Scientific invisibility*. Rondônia (Brazil), Caderno de ANAIS HOME.
- Tamang, Pravesh.** 2023: Economic Valuation and Benefit Transfer of Restoring the Teesta Riverine Ecosystem. *Nature Environment and Pollution Technology*, 22(1), 189-197. <https://doi.org/10.46488/NEPT.2023.V22I01.017>
- Ullah, Assad; Altay, Betul; Dogan, Mesut; Imran, Muhammad.** 2024: Exploring the Nexus among Hydroelectric Power Generation, Financial Development, and Economic Growth: Evidence from the Largest 10 Hydroelectric Power-Generating Countries. *Energy Strategy Reviews*, 52, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101339>
- Vergara, Analiz; Arias, Melissa; Gachet, Bernardo; Naranjo, Luis; Surkin, Jordi; Valeria Tamayo.** 2022: *Informe Amazonía Viva 2022*. Quito (Ecuador), WWF.
- Vizuete, Danny; Gavilanes, Alex; Muñoz, Eduardo; Chávez, Carlos; Borz, Stelian.** 2021: An Evaluation of the Importance of Smart Tourism Tools in the Riobamba Canton, Ecuador. *Sustainability*, 13(16), 1-22. <https://doi.org/10.3390/su13169436>