

PESQUERÍA

EN LA AMAZONÍA ECUATORIANA

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS
DE MANEJO SUSTENTABLE



Pesquería en la Amazonía ecuatoriana

*Estado actual y perspectivas
de manejo sustentable*



Ecuador

2025

Pesquería en la Amazonía ecuatoriana

Estado actual y perspectivas de manejo sustentable

Citación sugerida para la obra completa: Jiménez-Prado, P., Carrillo-Moreno, C. y Robles, M. (Ed.). (2025). Pesquería en la amazonía ecuatoriana. Estado actual y perspectivas de manejo sustentable. The Nature Conservancy. Quito, Ecuador.

Citación sugerida para sus capítulos: Anaguano-Yancha, F. (2025). La pesca de consumo en cinco comunidades Kichwa de la cuenca alta del río Napo. En Jiménez-Prado, P., Carrillo-Moreno, C. y Robles, M. (Ed.). Pesquería en la amazonía ecuatoriana. Estado actual y perspectivas de manejo sustentable (pp. 65-86). The Nature Conservancy. Quito, Ecuador.

D.R. © The Nature Conservancy

Responsabilidad: El material aquí presentado, así como las opiniones expresadas, no representan necesariamente el juicio o las políticas de The Nature Conservancy. Todo lo expresado es de la entera responsabilidad de los autores. Los escritos y la información presentada han sido editados con aprobación previa de sus autores.

Coordinación general

Gabriela Celi

Comité de revisores

José Javier Alió. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Martha Bueno. Consultora independiente.

Carolina Carrillo-Moreno. Especialista en conservación de agua dulce, The Nature Conservancy.

Andrés Martínez Moscoso. Director del Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad San Francisco de Quito.

Ronald Navarrete. Consultor independiente.

Paulo Petry. Científico senior de agua dulce, The Nature Conservancy.

Eduardo Rebolledo. Docente investigador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Juan Francisco Rivadeneira. Docente investigador, Universidad Central del Ecuador.

Estefanía Sánchez. Consultora independiente. YEMANYÁ.

Fernanda Silva. Científica en conservación de pesquerías de agua dulce del Amazonas, The Nature Conservancy.

Esteban Terneus. Especialista en humedales, Ecociencia.

Ibon Tobes. Docente investigador, Universidad Indoamérica.

Jonathan Valdiviezo. Instituto Nacional de Biodiversidad.

Rubén Vinueza. Consultor independiente. YEMANYÁ.

Edwin Zárate. Docente investigador, Universidad del Azuay.

Revisión de estilo

Grace Sigüenza Hinostroza

Ilustración de portada

Dorian Noel

Diseño e impresión

DOBLAO'S Soluciones Gráficas

Tiraje:

500 ejemplares

ISBN-978-9942-48-556-4

Prohibida la venta de esta obra.

Contenido

Prólogo	11
Análisis situacional y desafíos para la pesquería Amazónica ecuatoriana <i>Pedro Jimenez-Prado y Marco Robles.....</i>	13
Las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana: el caso de las cuencas de los ríos Napo y Marañón <i>Gabriela Echevarría, Fredy Nugra, Liliana Zuña y Pedro Jiménez-Prado ..</i>	19
1. Introducción	21
Las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana, una visión general	21
2. Metodología	23
Revisión bibliográfica	23
Encuestas a pescadores.....	25
3. Resultados y discusión	28
Especies de las pesquerías continentales de la Amazonía ecuatoriana: clasificación taxonómica, estado de conservación y rasgos funcionales	28
Patrones de capturas por unidad de esfuerzo, factores que intervienen en las capturas y amenazas a las pesquerías identificadas por los pescadores	40
Las pesquerías continentales y el ambiente	51
Aplicación de algunos criterios del modelo RAPFISH para el análisis de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana: cuencas de los ríos Napo y Marañón.....	55
Algunas recomendaciones para la gestión de las pesquerías continentales de la Amazonía ecuatoriana	59
4. Bibliografía	61

La pesca de consumo en cinco comunidades kichwas de la cuenca alta del río Napo

<i>Fernando Anaguano-Yancha</i>	71
1. Introducción	73
2. Metodología	74
3. Resultados y discusión	75
La pesca de subsistencia en las comunidades kichwas	75
Especies consumidas	79
Biomasa	84
4. Bibliografía	89

Estado situacional de la actividad pesquera en el sitio Ramsar**Cuyabeno -Lagartococha-Yasuni, Amazonía ecuatoriana**

<i>Jorge E. Celi, Bryan Rosero, Karina Quizhpi, Christopher Mena, Gonzalo Villa Cox, Sebastián Vega, Cecilia Rodríguez</i>	93
--	----

1. Introducción	95
2. Metodología	96
Área de estudio	96
Revisión y análisis de información secundaria	99
Identificación de sitios prioritarios para el levantamiento de información	100
Diseño de instrumentos y obtención de datos primarios	101
Análisis integrado de resultados	101
3. Resultados y discusión	102
Institucionalidad y normativa pesquera en Latinoamérica y Ecuador	102
Pesca en la Amazonía ecuatoriana	106
Pesquería en el SR-CLY	109
Evaluación de la pesca en el SR-CLY: diversidad de especies, prácticas y retos	110

Síntesis de resultados	133
Limitantes y recomendaciones	136
4. Bibliografía	138
Caracterización de la pesca artesanal en la cuenca del río Napo	
<i>Willan Revelo, Enrique Laaz, Mercy Preciado y David Chicaiza</i>	145
1. Introducción	147
2. Metodología	148
Área de estudio	148
Pesquería	150
Artes de pesca	150
Sitios de pesca	151
3. Resultados y discusión	151
Composición por especies	151
Artes de pesca	153
4. Bibliografía	158
Caracterización socioeconómica de las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana	
<i>Fredy Nugra, Gabriela Echevarría, Jorge Alberto Amaya Ruiz, Liliana Zuñá y Pedro Jiménez-Prado</i>	161
1. Introducción	163
2. Metodología	165
3. Resultados y discusión	167
Caracterización socioeconómica de los pescadores encuestados	167
La inversión y el aprovisionamiento en la pesca en la Amazonía ecuatoriana	171
Tendencias espaciales en las prácticas pesqueras	172

La comercialización de los recursos pesqueros.....	173
Obstáculos para el manejo sostenible de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana.....	177
Impactos ambientales de la actividad pesquera sobre las poblaciones de peces y sobre los ecosistemas acuáticos.....	179
4. Bibliografía	182
 Cadena de valor de la actividad pesquera en el sitio Ramsar Cuyabeno Lagartococha Yasuní, Amazonía ecuatoriana	
Gonzalo Villa-Cox, Sebastián Vega, Bryan Rosero, Karina Quizhpi, Christopher Mena, Cecilia Rodríguez y Jorge E. Celi	189
1. Introducción	191
2. Metodología	193
Muestreo y análisis de datos primarios	194
Creación de los indicadores para evaluar la cadena de valor	195
Análisis de los segmentos de actores en la cadena de valor pesquera amazónica	198
3. Resultados y discusión	199
Indicadores para evaluar la cadena de valor.....	199
Segmentación de actores en la cadena de valor	219
4. Bibliografía	228
 Normativa e institucionalidad en torno a las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana	
Ana María Bustos Cordero, María Gabriela Cordero Vásquez y Fredy Nugra	245
1. Introducción	247
2. Metodología	248

3.	Resultados y discusión	248
	Amenazas y problemáticas que enfrentan las pesquerías amazónicas	249
	Gestión de amenazas y desafíos de las pesquerías continentales.....	251
	Análisis del marco jurídico institucional	252
	Pesquería en el contexto de los derechos y el régimen de desarrollo	253
	Régimen de desarrollo.....	254
	Régimen jurídico amazónico.....	255
	Régimen jurídico hídrico.....	255
	Marco normativo sectorial	256
	Institucionalidad de la pesquería.....	260
	Política pública para la pesquería.....	266
	Deficiencias y retos del marco normativo e institucional del sector pesquero y acuícola	269
	Gobernanza comunitaria para los recursos pesqueros (respuesta a los vacíos institucionales)	270
4.	Bibliografía	279
	Reflexiones para la construcción de una propuesta de pesquería sostenible para la Amazonía Ecuatoriana	
	<i>Pedro Jimenez-Prado y Marco Robles I</i>	285

Prólogo

La Amazonía ecuatoriana es una región de exuberante riqueza. Este ecosistema neotropical, compuesto por ríos, lagos y arroyos, es el hogar de una gran diversidad de especies de peces. Reportes técnicos indican la presencia de aproximadamente 2.500 especies de peces en la cuenca amazónica, mientras que sólo en la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) este valor se acerca a 850 especies, aunque todavía está incompleto. Gran parte de estas especies son vitales para el equilibrio ecológico, y para asegurar los medios de vida de las comunidades locales que dependen de ellos para su subsistencia y economía.

Pero la pesquería enfrenta desafíos importantes, como la pesca no sustentable, la contaminación de los ríos y la destrucción de hábitats acuáticos; son amenazas constantes que ponen en riesgo la conservación de su biodiversidad y la sostenibilidad de este recurso. Para asegurar la sostenibilidad de la pesquería amazónica, en toda la RAE, es crucial implementar prácticas de manejo sostenible y estrategias de conservación.

El futuro de la pesquería amazónica, y en particular de la ecuatoriana, depende de un equilibrio delicado entre la explotación de los recursos y la conservación del ecosistema. La investigación científica juega un papel crucial en este proceso. La colaboración entre las comunidades locales, los científicos, las organizaciones de cooperación y tomadores de decisiones es fundamental para desarrollar e implementar estrategias que aseguren la sostenibilidad a largo plazo.

The Nature Conservancy (TNC) viene desarrollando una serie de actividades que buscan promover el diálogo, la difusión y la búsqueda de acuerdos para la pesquería amazónica. En abril de 2024 realizamos el primer taller interinstitucional de pesquería en aguas continentales para la RAE, en el que participaron diferentes actores estatales, la academia y las ONG, lo que permitió visibilizar la complejidad que tiene este tema, la importancia de hacer investigación y lo necesario que es asentarla en la comunidad.

Pero tan importante es generar información como difundirla. Esta publicación reúne el esfuerzo de varios investigadores e instituciones que nos ayudan a entender diversos aspectos de la pesquería en la RAE; desde la participación e im-

portancia para las comunidades, el valor y características del mercado de consumo, y los aspectos normativos e institucionales que lo conforman.

Esperamos que esta publicación sea el inicio de un proceso que nos permita, a quienes vivimos en Ecuador, entender que la pesquería amazónica se sustenta en una gran biodiversidad pero que sustenta también a las comunidades locales. Adoptar un enfoque integral que combine el conocimiento tradicional con la ciencia moderna es la mejor opción para asegurar que las futuras generaciones puedan seguir beneficiándose de esta rica y vital pesquería.

Galo Medina Muñoz
Director Programa Ecuador
The Nature Conservancy

Análisis situacional y desafíos para la pesquería Amazónica ecuatoriana

Pedro Jimenez-Prado^{1,2*} y Marco Robles¹

¹ The Nature Conservancy. Quito, Ecuador; ² Investigador Asociado al INABIO. Quito, Ecuador

* Correo de correspondencia: pedro.jimenez@tnc.org

La Cuenca Amazónica alberga la mayor diversidad de peces de agua dulce del mundo, con más de 2,500 especies registradas. Las pesquerías en esta región son mayormente artesanales, aunque también existen operaciones comerciales a gran escala, especialmente en los grandes ríos como el Amazonas y sus afluentes (Oberdorff et al 2024). A diferencia de las estimaciones preocupantes sobre el estado de las pesquerías marinas, que indican que la mayor parte de poblaciones están casi agotadas (Costello et al. 2012); el caso de las pesquerías continentales carece de información técnica científica que permitan evaluar el estado de esta actividad y su impacto en las poblaciones de peces utilizados con fines comerciales o de subsistencia.

La dependencia de las comunidades amazónicas del pescado es notable, ya que esta región tiene una de las ingestas de pescado per cápita más altas del mundo (Lopez et al., 2019) con un consumo per cápita de pescado que varía entre 369g y 805g diarios en algunas áreas (FAO, 2022). La pesca es una actividad tradicional que ha sido practicada durante generaciones entre las comunidades indígenas amazónicas, y los conocimientos sobre las técnicas de pesca —principalmente con el uso del barbasco y asociado a las fiestas comunitarias— se transmiten de padres a hijos (Sirén, 2011).

Las técnicas de pesca han variado según el tipo (artesanal o comercial), la especie objetivo y la época del año. Entre las más comunes se encuentran el uso de anzuelos y arpones, mientras que las redes de enmallé y las atarrayas son artes

usados para capturar grandes cantidades de peces (Burgos-Morán et al., 2018). La demanda creciente, sumada a la falta de regulaciones efectivas, en algunos casos ha llevado a la sobreexplotación de varias especies en ambientes naturales, como es el caso del paiche (*Arapaima gigas*), la cachama (*Colossoma macropomum*) o el bocachico (*Prochilodus nigricans*), lo que está afectado tanto a los depredadores como a las especies frugívoras, cruciales para la dispersión de semillas y el mantenimiento del ecosistema (Lopez et al., 2019).

Por otro lado, las especies migratorias en la Amazonía y su manejo constituye un gran reto por la complejidad de establecer estrategias acordadas entre los diferentes países que comparten la cuenca. Existe un alto grado de dependencia de estas especies, estimando que más del 80% de las capturas comerciales provienen de especies que realizan grandes desplazamientos entre diferentes hábitats acuáticos de la Amazonía (Goulding, 2018), incluyendo grandes bagres migratorios como *Brachyplatystoma rousseauxii*, *B. vaillantii* o *B. platynemum*, que dependen de rutas fluviales extensas para reproducirse. La captura indiscriminada de estas especies está ocasionando un declive en sus poblaciones, lo que pone en riesgo la viabilidad, a largo plazo, de la pesca de subsistencia (Prestes et al., 2022).

La Amazonía ecuatoriana, aunque ocupa menos del 2% de toda la cuenca Amazónica, alberga una biodiversidad ictiológica excepcional, con más de 700 especies de peces de agua dulce registrados oficialmente (Aguirre, 2021). Se estima que esta cifra puede llegar hasta las 850 especies, considerando que existe un subregistro debido a falta de verificación en las colecciones oficiales (Valdiviezo J., com. Pers.). En Ecuador no se reportan datos oficiales sobre pesquerías continentales lo que dificulta la definición de medidas de control y manejo. A continuación, se resaltan las características de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana:

- **Pesca artesanal predominante:** La mayoría de las comunidades indígenas y ribereñas dependen en gran medida de la pesca artesanal para su alimentación y economía (Aguirre 2021), especialmente las ubicadas en los ecosistemas de tierras bajas e inundables.
- **Escasa regulación y monitoreo:** A diferencia de otras regiones, la Amazonía ecuatoriana cuenta con poca información sobre la dinámica de sus pesquerías, lo que dificulta la definición de medidas de manejo efectivas (Aguirre 2021).
- **Alta dependencia de especies migratorias:** Más del 70% de la captura máxima en la cuenca corresponde a especies migratorias, como los bagres goliat (*Brachyplatystoma spp.*) y characiformes como el *Prochilodus nigricans* (Burgos-Morán et al., 2018; Anagiano et al., 2022; Jácome-Negrete y Founes-Pinto, 2024).

- **Importancia de los humedales y bosques inundables:** Estos ecosistemas son esenciales para el desove y alimentación de muchas especies comerciales. La conexión entre estos hábitats y los ríos principales es clave para la salud de la pesquería.
- **Aumento de la demanda urbana:** El crecimiento de la demanda en ciudades amazónicas y fuera de la cuenca ha incrementado la presión sobre los recursos pesqueros, lo que ha llevado a una sobreexplotación en muchas áreas.

Las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana también enfrentan varias amenazas que ponen en riesgo el desarrollo de pesquerías sostenibles. El futuro de la pesquería en la Amazonía ecuatoriana depende de un equilibrio delicado entre la explotación de los recursos y la conservación del ecosistema. Aguirre y colaboradores (2021), identifican las principales amenazas:

- **Sobrepesca y prácticas no sostenibles:** principalmente de especies de alto valor comercial, como el *Arapaima gigas* (paiche) y el *Brachyplatystoma rousseauxii* (bagre dorado) y de especímenes en períodos reproductivos; así como el uso de métodos de pesca destructivos, como el uso de redes de malla electrónica, el uso de agroquímicos y la dinamita.
- **Deforestación y pérdida de hábitat:** actividad común en la Amazonía ecuatoriana, muchas veces ligada a la expansión agrícola y la ganadería, lo que a su vez ha reducido la conectividad de los sistemas acuáticos y afectando los patrones migratorios de los peces.
- **Introducción de especies exóticas:** que en caso de la Amazonía ecuatoriana se resalta la tilapia roja y negra (*Oreochromis mossambicus* y *Oreochromis niloticus*), conocidas por su agresividad para desplazar otras especies nativas de sus hábitats naturales (Xiong et al., 2023).
- **Infraestructura e impactos de represas:** ruptura de rutas migratorias de especies de importancia comercial, provocando disminución de sus poblaciones y afectado a las comunidades pesqueras.
- **Cambio climático y alteraciones en el régimen hidrológico:** presencia de eventos climáticos extremos que han modificado los ciclos de inundación y estiaje, afectando la disponibilidad de hábitats esenciales para la reproducción y el crecimiento de los peces.
- **Contaminación y minería ilegal:** derrame permanente de vertidos residuales de las ciudades y de las actividades industriales y mineras; esta última ha generado contaminación por mercurio, afectando la calidad del agua y la salud de los peces y de sus consumidores.

La investigación científica juega un papel crucial en el proceso de definición de pesquerías sostenibles. El conocimiento sobre la ecología y dinámica poblacional de muchas especies comerciales es incipiente, por lo que no se puede definir medidas de manejo adaptativo. Es necesario desarrollar estudios que completen la comprensión sobre la real dimensión de nuestra ictiodiversidad, sobre la biología y ecología de las especies de peces, el monitoreo de las poblaciones y los hábitats acuáticos, las actividades de extracción, comercialización y consumo de la pesca son todos elementos que proporcionan información valiosa para la toma de decisiones informadas. Adicionalmente, en todos estos procesos es importante la consideración de ecosistemas vulnerables como los humedales y bosques inundables, que son ecosistemas esenciales para el desove y alimentación de muchas especies comerciales, donde la conexión entre estos hábitats y los ríos principales es clave para la salud de la pesquería (Goulding 2018).

En otro ámbito, las comunidades indígenas cumplen un papel fundamental en la gestión de los recursos pesqueros, debido a su conocimiento tradicional sobre la dinámica de los ecosistemas acuáticos y el comportamiento de ciertas especies que han sido clave para mantener sus medios de vida. Sin embargo, las comunidades indígenas, aunque han demostrado capacidad para gestionar sus recursos, necesitan mayor apoyo y reconocimiento para asegurar la sostenibilidad de las pesquerías y, por ende, su propia supervivencia cultural y económica. A pesar de algunos esfuerzos por establecer sistemas de monitoreo comunitario, la ausencia de datos históricos sigue siendo un obstáculo importante para la formulación de políticas efectivas (Welcomme, Valbo-Jorgensen y Halls, 2014).

Para establecer pesquerías sostenibles en la Amazonía ecuatoriana es necesario abordar varios retos clave. Primero, es fundamental mejorar la recopilación de datos y el monitoreo de las capturas, especialmente en áreas remotas donde las comunidades indígenas realizan la mayor parte de la pesca. Segundo, se requieren enfoques de manejo adaptativo que involucren a las comunidades locales en la toma de decisiones, reconociendo su conocimiento tradicional y su dependencia de los recursos pesqueros; esto incluye la regulación de las temporadas de pesca, el establecimiento de cuotas de captura y tallas mínimas, la eliminación de artes de pesca inapropiadas y la protección de áreas críticas para la migración y desove. Finalmente, es crucial enfrentar las amenazas ambientales, como la contaminación y la alteración de los flujos naturales de los ríos, que afectan la salud de los ecosistemas acuáticos y, por ende, la viabilidad de las pesquerías.

Bibliografía

- Aguirre, W.E., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos Morán, R., Cucalon, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo Rivera, J. y Zárate-Hugo, E. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*.
- Anaguano-Yancha F., Utreras V., Cueva R., Palacios J., Prado W. (2022). La pesca comercial de grandes bagres en dos localidades de la cuenca alta del río Napo, Ecuador. p 283-320. En: Represas Pérez F. (Ed.). Territorios pesqueros, resiliencia, saberes locales y cambio en Latinoamérica. Cuerpo de Voces Ediciones, Manta, Ecuador.
- Barriga, R. (2012). Lista de Peces de Agua dulce e Intermareales del Ecuador. *Revista Politécnica*, 30(3), 83-119.
- Burgos-Morán, R., Rivas, J., Rivadeneira, L., y Nugra-Salazar, F. (2018). Diagnóstico de la situación actual de los Recursos Pesqueros Amazónicos del Ecuador; y, Plan de acción con fines de uso, manejo y conservación. *Congreso Aquatrop. Ecosistemas acuáticos trópicos en el antropoceno* (p. 3). Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Costello, C., Ovando, D., Hilborn, R., Gaines, S. D., Deschenes, O. y Lester, S. E. (2012). Status and solutions for the world's unassessed fisheries. *Science*, 338(6106), 517-520.
- FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
- Goulding, M., Venticinque, E., Ribeiro, M. L. de B., Barthem, R. B., Leite, R. G., Forsberg, B., Petry, P., Lopes da Silva-Júnior, U., Ferraz, P. S. y Cañas, C. (2019). *Ecosystem-based management of Amazon fisheries and wetlands*. *Fish and Fisheries*, 20(1), 138-158.
- Hallwass, G., Lopes, P. F. M., Juras, A. A. y Silvano, R. (2013). Behavioral and environmental influences on fishing rewards and the outcomes of alternative management scenarios for large tropical rivers. *Journal of Environmental Management*, 128, 274-282.
- Jácome-Negrete, I. V. y Founes-Pinto, C. (2024). Estado actual de los últimos titanes de río, los bagres del género *Brachyplatystoma* en la Amazonía de Ecuador: In memoriam. *La Técnica*, 14(2), 69-85

- Lopes, P., Hallwass, G., Begossi, A., Isaac, V., Almeida, M. y Silvano, R. (2019). The challenge of managing Amazonian small-scale fisheries. Pp. 219-241. En: Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. S Salas; Barragán-Paladines, MJ & Chuenpagdee, R (orgs). Mare Publications Series 19. Springer.
- Oberdorff, T., Jézéquel, C., Campero, M., Carvajal-Vallejos, F., Cornu, J. F., Dias, M. S., Duponchelle, F., Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega, H., Renno, J. F. y Tedesco, P. A. (2024). Amazonian fish and climate change. *El Perú frente al cambio climático*, IRD Éditions, 87-98.
- Prestes, L., Barthem, R., Mello-Filho, A., Anderson, E., Correa, S., Couto, T., Venticinque, E., Forsberg, B., Cañas, C., Bentes, B. y Goulding, M. (2022). Proactively averting the collapse of Amazon fisheries based on three migratory flagship species. *PLoS ONE*, 17(3).
- Sirén, A. (2011). El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la Amazonía ecuatoriana. Documento Ocasional. 12. Rome: Comisión de Pesca en Pequeña Escala, Artesanal y Acuicultura de América Latina y el Caribe (COPPESAALC).
- Welcomme, R., Valbo-Jorgensen, J. y Halls A.S. (eds). (2014). Inland fisheries evolution and management – case studies from four continents. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 579*. Rome, FAO. 77 pp.
- Xiong W, Guo C, Gozlan RE, Liu J. (2023). Tilapia introduction in China: Economic boom in aquaculture versus ecological threats to ecosystems. *Reviews Aquaculture*. 15(1): 179-197.

Las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana: el caso de las cuencas de los ríos Napo y Marañón

Gabriela Echevarría^{1*}, Fredy Nugra², Liliana Zuña³ y Pedro Jiménez-Prado^{4,5}

¹Universidad de Las Américas, Grupo BIOMAS. Quito, Ecuador; ²Fundación Bosque Medicinal y Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador; ³ Fundación Bosque Medicinal. Cuenca, Ecuador;

⁴The Nature Conservancy. Quito, Ecuador; ⁵Investigador Asociado al INABIO. Quito, Ecuador.

* Correo de correspondencia: gabriela.echevarria@udla.edu.ec

Resumen

La pesca en la Amazonía ecuatoriana es una actividad vital para la subsistencia y economía local, que está arraigada culturalmente en las comunidades indígenas y colonas que habitan en esta región. Sin embargo, la falta de estadísticas pesqueras oficiales dificulta la evaluación precisa de la situación, aunque se observa una fluctuación en las capturas a lo largo del tiempo, con ciertas especies dominantes como los grandes bagres. A través de encuestas a 58 pescadores de las cuencas de los ríos Napo y Santiago en las provincias de Orellana y Morona-Santiago, respectivamente, se realizó un análisis de las capturas por unidad de esfuerzo de las pesquerías comerciales, de subsistencia y deportiva de la Amazonía ecuatoriana, y se determinó que en el río Napo el esfuerzo de pesca resulta en menor biomasa capturada en comparación con el río Santiago, donde las capturas son mayores. Además, entre los pescadores existe una percepción sobre la disminución de las poblaciones y tallas de peces que indica una posible sobrepesca, lo cual destaca la necesidad de monitoreo y gestión pesquera. Los análisis de sostenibilidad con los criterios RAPFISH subrayan problemas ecológicos, tecnológicos, económicos

y éticos. En este sentido, es recomendable el desarrollo de programas de investigación y monitoreo pesquero comunitario, que se fundamenten en información sobre la biología y ecología de las especies, y que incluyan igualmente los conocimientos e intereses de las comunidades ribereñas del área. Para ello, se deberían concertar esfuerzos desde el sector público y privado, las organizaciones no gubernamentales y la academia, junto con los pescadores y los líderes de las comunidades.



Foto del río Zábal en el Aguarico. Gabriela Echevarria.

1. Introducción

Las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana, una visión general

La Amazonía ecuatoriana presenta una amplia oferta de recursos pesqueros. La actividad pesquera en la Amazonía es importante en términos económicos, sociales y culturales, al ser una fuente de ingresos para las comunidades ribereñas (Oviedo et al., 2017). Sin embargo, la sobreexplotación de los recursos pesqueros ha llevado a una disminución en la cantidad y tipos de las especies capturadas, mientras que el uso de técnicas no sostenibles ha afectado negativamente la biodiversidad de la región (Lasso et al., 2020).

Por otra parte, estas actividades han estado presentes en la región desde tiempos ancestrales. Las poblaciones indígenas de la Amazonía ecuatoriana han utilizado técnicas de pesca sostenibles durante siglos, que se han adaptado a las condiciones naturales de la región (Morales, 2015). Sin embargo, la llegada de colonizadores y la creciente demanda de los mercados urbanos han impulsado una pesca cada vez más intensiva (Lasso et al., 2020).

Actualmente existe una importante actividad pesquera en la Amazonía ecuatoriana, tanto de subsistencia como comercial. Sin embargo, no se dispone de estadísticas oficiales pesqueras de la región amazónica del Ecuador. En la cuenca del río Napo, en el período correspondiente a 1991-2016 se capturaron entre 150 y 680 toneladas anuales de pescado (Barriga-Salazar, 2023). Entre 1991 y 2006 se observó un aumento progresivo de las capturas, mientras que la mayor producción ocurrió durante 2010, luego de lo cual ocurrió una disminución progresiva de las capturas hasta 2014 y se registró un ligero incremento en 2016. Las provincias con mayor producción pesquera en términos de biomasa son Orellana y Morona-Santiago (Burgos et al., 2019), y existe una producción de Siluriformes por encima de 800 kg anuales, y de Characiformes de aproximadamente 100 kg al año en Morona-Santiago, mientras que para Orellana se reportan unos 900 kg anuales de Siluriformes y más de 300 kg al año de Characiformes.

Las especies con mayor extracción en términos de biomasa en el río Napo son los grandes bagres *Brachyplatystoma filamentosum* (28 128 kg/año), *Pseudoplatystoma tigrinum* (11 632 kg/año), *Pseudoplatystoma fasciatum* (94 041 kg/año), *Brachyplatystoma platynemum* (6260 kg/año), *Zungaro zungaro* (5968 kg/año), *Pseudoplatystoma punctifer* (2101 kg/año) y *Phractocephalus hemiolopterus* (1118 kg/año), los Characiformes *Prochilodus nigricans* (3501 kg/año) y *Piaractus*

brachypomus (2459 kg/año) y el paiche *Arapaima gigas* (1179 kg/año) en 2021 (Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022). Las principales áreas de venta de estas especies son El Coca, Pompeya, Tiputini, Nuevo Rocafuerte y Tena, en la cuenca del río Napo, y Lorocachi y Puyo en la cuenca del río Pastaza (Revelo y Laaz, 2012; Jácome-Negrete, 2013; Anaguano-Yancha et al., 2022; Burgos et al., 2019).

Por su parte, Anaguano-Yancha et al. (2022) reportan una producción de grandes bagres en la cuenca del río Napo en un período de aproximadamente un año de muestreo correspondiente a 679 individuos, con una mayoría de *Pseudoplatystoma punctifer* y *Leiarius marmoratus*, mientras que la biomasa comercializada fue de 2787 kg, con una mayor contribución de *Zungaro zungaro* y *P. punctifer*, con 1146 kg y 755 kg, respectivamente, lo cual representó más del 75 % de la biomasa. Esto último contrasta con los resultados de Inlago Bautista y Tanguila Andy (2022), que sostienen que otras especies de bagres aportaron una biomasa considerablemente mayor. De la misma manera, Anaguano-Yancha et al. (2022) reportan que en promedio en El Coca se comercializaron 2684 kg de carne de bagre durante 2009 y 1759 kg en 2010, mientras que en Pompeya se comercializaron 1731 kg durante el primer año y 1623 kg durante el segundo año. Como se puede apreciar, en ese estudio se registró una disminución en la carne de bagre vendida entre años.

En Limoncocha, Loomis (2017) reportó solo abundancias de peces capturados en la pesca comercial, siendo las especies más comunes *P. nigricans* con 225 individuos capturados, *Potamorhina altamazonica* con 113, *Astyanax bimaculatus* con 98 y *Pygocentrus nattereri* con 76. Por su parte, en las lagunas del Curaray las especies que aportaron más individuos en la pesca comercial en el estudio de Jácome-Negrete et al. (2018) fueron *Potamorhina latior*, con 215 individuos, *Psectrogaster amazonica* con 99, *Triportheus elongatus* con 64 y *Serrasalmus rhombeus* con 56.

Con respecto a la pesca de subsistencia, Sirén (2011) determinó que en la Amazonía ecuatoriana las comunidades indígenas consumen en promedio aproximadamente 8362 kg de pescado al año. En el río Napo se ha estimado que las comunidades pescan en promedio cerca de 40 kg de pescado combinando las capturas de anzuelos, redes, atarrayas, barbasco y arpón para un período de muestreo de seis meses (Durango, 2013). El mayor aporte de biomasa correspondió a grandes bagres, aunque otras especies de las familias Loricariidae, Curimatidae y Cichlidae contribuyeron en mayor medida en términos de abundancia.

Lamentablemente, existen muchos vacíos de información en cuanto a las tallas y biomassas de captura de las especies de peces para la mayoría de las localidades de pesca, y resalta especialmente la falta de información para los ríos Morona

y Santiago, de la cuenca del Marañón. Para esta cuenca, la mayoría de información disponible proviene del río Pastaza, pero no incluye datos numéricos de capturas (Jácome-Negrete, 2013; Jácome-Negrete et al., 2019). De la misma manera, solo se encontró una publicación con información pesquera del río Morona que corresponde a pesca de subsistencia y especies de potencial piscícola (Terneus, 2011), la cual no incluye tallas o biomassas extraídas.

2. Metodología

Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos, reportes, libros, tesis de grado y artículos de divulgación sobre especies de interés pesquero de la Amazonía ecuatoriana, los distintos tipos de pesca a los que son sujetas estas especies y las artes de pesca empleadas en cada uno de ellos. Entre los aspectos de interés de las especies se investigó sobre los siguientes rasgos funcionales: su gremio trófico, sus patrones migratorios y estrategias de vida.

El estado de conservación de estas especies se determinó a partir de la Lista Roja de Peces de Ecuador (Aguirre et al., 2019) y la Lista Roja de la UICN (2023). Esta información se complementó con la vulnerabilidad a la pesca, que se refiere a la tendencia de una población a ser pescada en función de su tamaño o distribución y al tiempo que les toma a las poblaciones retornar a su estado inicial, datos que se obtuvieron de *fishbase.org* (Froese y Pauly, 2019). También se consideró la sensibilidad de las especies a las perturbaciones de sus ambientes (Swing y Buenaño, 2018). En la revisión del estado de conservación de los peces se incluyó el análisis de las amenazas que enfrentan como consecuencia de otras actividades económicas tales como la minería y la explotación petrolera, entre otras (Azevedo-Santos et al., 2016; Latrubesse et al., 2017; Anderson et al., 2018; Jácome et al., 2019; Jézéquel et al., 2020; Azevedo-Santos et al., 2021).

Con base en los rasgos funcionales y medidas del estado de conservación, se identificaron las especies que en función de sus rasgos ecológicos deberían tener prioridad de investigación. Para ello, se asignaron puntajes a las distintas categorías de estas variables, siguiendo los criterios de Mojica (2012). Para las estrategias de vida, se asignó más puntaje a las estrategias K y r2 (K= con cuidado parental; r2= sin cuidado parental) debido a las bajas fecundidades de la primera y a la sensibilidad a las condiciones ambientales de la segunda (Winemiller y Taphorn, 1989;

Winemiller, 2005; Zeug y Winemiller, 2007). Para los grupos tróficos, se asignaron mayores puntajes a especies piscívoras y carnívoras por su rol en la regulación de las redes tróficas (Winemiller, 2004). En cuanto a los patrones migratorios, se asignó mayor puntaje a las especies migratorias debido a que dependen de la conectividad de las cuencas a escala regional para completar sus ciclos de vida (López et al., 2013). En el caso de la vulnerabilidad a la pesca, se asignó mayor puntaje a las especies con vulnerabilidad alta porque tardan más tiempo en regenerar sus poblaciones luego de alteraciones producidas por la pesca (Cheung et al., 2005), y de la misma manera se asignó más puntaje a las especies con sensibilidad alta a la perturbación de sus hábitats (Swing y Buenaño, 2018), pues este factor podría incrementar las presiones sobre las poblaciones. Los puntajes se sumaron y se calcularon los cuartiles 1 a 4, y se seleccionaron las especies dentro del cuartil 4 como las más prioritarias. Los puntajes de cada categoría de los rasgos de las especies se presentan en la Tabla 1. Con los rasgos funcionales se practicó un análisis de componentes principales para identificar las relaciones entre los rasgos con la priorización de investigación de las especies.

Tabla 1. Puntajes asignados para las distintas categorías de los rasgos ecológicos de las especies de aprovechamiento pesquero

Estrategia de vida	Puntaje
r1	1
r2	2
K	3
Grupo trófico	Puntaje
Carnívoro	6
Omnívoro	5
Herbívoro	1
Piscívoro	7
Lepidófago	4
Detritívoro	1
Invertívoro	3
Zooplantatófago	2
Migración	Puntaje
No migratorio	1

Local	2
Migratorio	3
Vulnerabilidad	Puntaje
Baja	1
Media	2
Alta	3
Sensibilidad	Puntaje
Baja	1
Media	2
Alta	3

* r1, r2 = Sin cuidado parental; K = Con cuidado parental

Encuestas a pescadores

Estos resultados se basaron en un estudio en campo, en el que se aplicaron encuestas mixtas, con preguntas abiertas y de selección múltiple, a 58 pescadores que practican pesca artesanal de subsistencia, pesca artesanal comercial y pesca deportiva, durante junio de 2023. El área de estudio abarcó distintas comunidades de pescadores de las cuencas de los ríos Napo y Marañón (Ver Anexo 1). Con los datos provistos por los pescadores sobre el esfuerzo de pesca que realizan y las tasas de extracción en términos de kg/mes, se calcularon las biomassas extraídas (kg/mes y kg/año) y capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) mensuales de cada especie, esta última mediante la fórmula:

$$\text{CPUE mensual} = \text{tasa de extracción mensual} * N \text{ personas} - 1 * \text{horas de pesca mensual}^{-1}$$

Donde *N personas* es el número de personas que participan en la faena de pesca y *horas de pesca mensual* es el número total de horas invertidas en la pesca al mes por cada pescador (Maccord et al., 2007). Posteriormente, se calcularon las capturas de esfuerzo anuales, mediante la fórmula:

$$\text{CPUE anual} = \text{CPUE mensual} * n \text{ meses de captura}$$

Donde *n meses de captura* equivale al número de meses de la temporada de captura de cada especie para cada pescador.

Posteriormente, se realizaron comparaciones tanto de la biomasa extraída como de las capturas por unidad de esfuerzo en dos escalas espaciales: regional,

entre cuencas hidrográficas, y local. Las comparaciones se hicieron mediante gráficos de caja y análisis de la varianza no paramétricos de Wilcoxon para dos grupos y Kruskal-Wallis para tres o más grupos. Adicionalmente, en las nueve entrevistas a expertos se indagó sobre la práctica de pesca deportiva y ornamental, así como las áreas donde se practican los distintos tipos de pesca. Además, en las nueve entrevistas realizadas a expertos se indagó sobre las principales áreas de captura de especies sujetas a la pesca artesanal comercial, así como las áreas más importantes donde se practica pesca de subsistencia, el tipo de comunidades que la practican y las especies que son capturadas. Asimismo, se compararon, mediante análisis de la varianza no paramétricos de Wilcoxon y Kruskal-Wallis, las biomassas de pescado vendidas por mes, obtenidas a través de las encuestas a vendedores y comercializadores, con el fin de identificar localidades de mayor venta que pudieran generar mayor presión en el recurso pesquero.

Se construyeron modelos lineales generalizados mixtos para identificar las variables que determinan las capturas por unidad de esfuerzo anuales. Estos modelos se caracterizan por incluir factores fijos y aleatorios entre las variables explicativas (Bolker et al., 2009). Los factores aleatorios son aquellos que aportan una gran varianza a los datos y que se consideran una muestra de una población más grande (Breslow y Clayton, 1993). En estos modelos se incluyeron como factores fijos a la cuenca hidrográfica (Marañón y Napo), el tipo de pesca (artesanal comercial, artesanal de subsistencia y deportiva), el tipo de hábitat (río y laguna), y las artes de pesca empleadas (anzuelo, atarraya, trasmallo, barbasco, arrastre, caña, manual, arpón, carnada de chancho). Como factores aleatorios se incluyeron las especies capturadas y los pescadores encuestados. La inclusión de estos dos factores aleatorios buscó controlar la varianza que estos aportan en los datos. Se construyeron modelos con familia de Gausse y transformación logarítmica de las capturas por unidad de esfuerzo. El objetivo de este análisis fue identificar áreas, hábitats y prácticas que se asocien con una mayor extracción pesquera. Se seleccionó el modelo con base en los r^2 marginal y condicional, y el criterio de Akaike (AIC). El r^2 marginal es la proporción de la varianza explicada por los factores fijos, y el r^2 condicional es la proporción de la varianza explicada por los factores fijos y aleatorios (Nakagawa y Schielzeth, 2013). El AIC corregido es una medida de la calidad de un modelo estadístico mixto, donde el mejor modelo tiene valores de AIC más bajos (Bates et al., 2015).

Se incluye también aspectos ambientales y amenazas a las pesquerías, y se basó en las encuestas aplicadas a los pescadores. Finalmente con base en la información recabada en las encuestas a los pescadores, consultas a expertos y a través de la revisión bibliográfica, se practicó un análisis de RAPFISH (Pitcher y Preikshot, 2001), que abarca distintos parámetros dentro de dimensiones ecológicas.

cas, económicas, tecnológicas y éticas, con el fin de diagnosticar la sostenibilidad de la pesca del área de estudio. Debido a los grandes vacíos de información que existen en cuanto a las estadísticas pesqueras e información sobre las especies en general en la Amazonía ecuatoriana, no se pudieron evaluar todos los puntos de estas dimensiones, por lo cual se seleccionaron los que se muestran a continuación, con sus respectivas escalas de puntaje y categorías:

Ecológicos

- Índice de vulnerabilidad de pesca de las especies de *fishbase.org*, promedio para múltiples especies. Alto = bueno, bajo = malo.
- Porcentaje de capturadas antes de madurez sexual. Ninguno (0); alguno > 30 % (1); bastante > 60 % (3). Bueno = 0, Malo = 2.
- Pesca incidental: porcentaje de capturas: bajo 1 ± 10 (0); medio 10 ± 100 (1); alto >100 (2). Bueno = 0, Malo = 2.
- Intervalo migratorio de las especies: número de jurisdicciones abarcadas por el ciclo de vida de las especies. 1 ± 2 (0); 3 ± 4 (1); > 4 (2). Bueno = 0, malo = 2.
- Nivel trófico: promedio del nivel para pesquerías de múltiples especies. Obtenido de *fishbase.org*. Alto = 0, bajo = 2. Alto = bueno, bajo = malo.

Tecnológicos

- Artes selectivas: que reduzcan pesca incidental y daño ambiental. Poco (0); algo (1); mucho (2). Bueno = 2, malo = 0.
- Efectos de las artes: si hay efectos no deseados para el hábitat y otras especies. Poco (0); algo (1); mucho (2). Bueno = 0, malo = 2.
- Uso de hielo. Ninguno (0); algo (1); sofisticado (uso de hielo seco) (2); tanques (3). Bueno = 3, malo = 0.

Económicos

- Oportunidad de fuentes de ingresos alternas: en función a otros ingresos. Muchas otras (3), bastantes (2), algunas (1), muy pocas (0). Bueno = 3, malo = 0.
- Empleo formal en el sector pesquero. < 10 % (0); 10 ± 20 % (1); > 20 % (2). Bueno = 2, malo = 0.
- Ingreso por pesquerías. $0 < 50$ %; $1 = 50 \pm 80$ %; $2 = > 80$ %. Bueno = 2, malo = 0.
- Propiedad: los ingresos van a: locales (0), mixtos (1), extranjeros (2). Bueno = 0, malo = 2.
- Socialización de la pesca. Los pescadores pescan solos (0), en familia (1), en grupos comunitarios (2). Bueno = 2, malo = 0.

Éticos

- Gobernanza justa: inclusión de las pesquerías en la gobernanza. Ninguno (0); consultas (1); comanejo y liderazgo del gobierno (2); comanejo/liderazgo comunitario (3); comanejo completo y todas partes iguales (4). Bueno = 4, malo = 0.
- Pesca ilegal: métodos ilegales. Ninguno (2); algo (1); mucho (0). Bueno = 2, malo = 0.
- Desechos y desperdicios: desperdicio de pecado. Ninguno (0), algo (1), mucho (2). Bueno = 0, malo = 2.

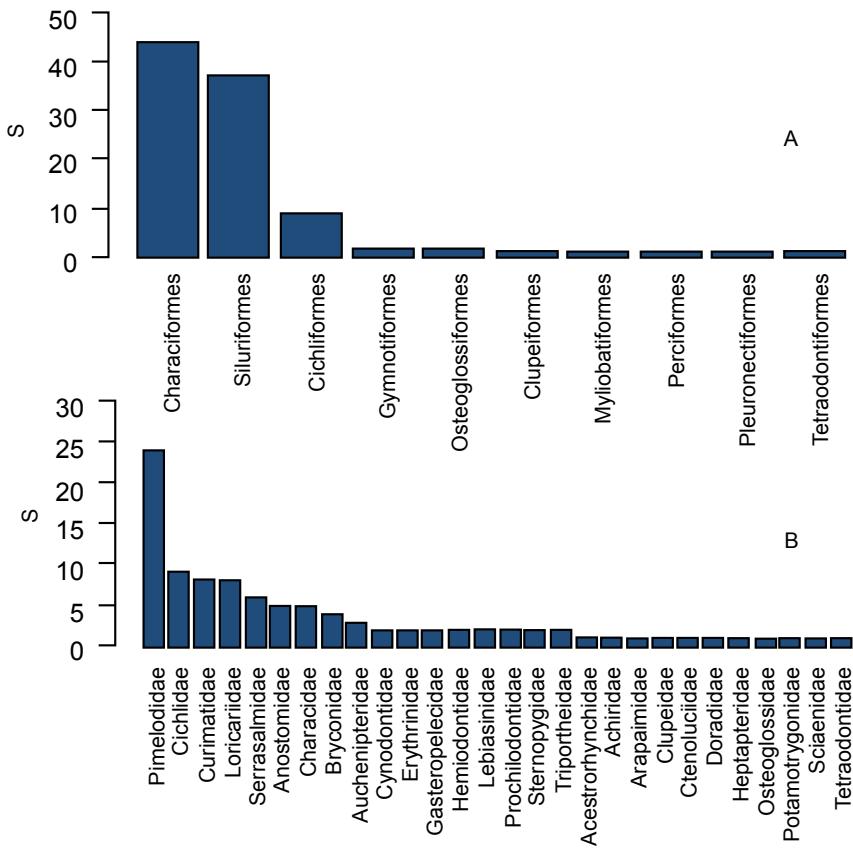
3. Resultados y discusión

Especies de las pesquerías continentales de la Amazonía ecuatoriana: clasificación taxonómica, estado de conservación y rasgos funcionales

Especies de las pesquerías de la Amazonía ecuatoriana

En la Amazonía ecuatoriana, la literatura publicada sobre la actividad pesquera ha permitido identificar unas 99 especies de peces de interés pesquero pertenecientes a 10 órdenes y 28 familias. De estas, 69 especies son aprovechadas en la pesca de subsistencia, 73 en pesca comercial y 25 en pesca deportiva. Por otra parte, no existe información sobre las tallas de captura y las biomassas de las especies para todas las localidades de pesca y la información disponible pertenece principalmente a la cuenca del río Napo (Valdiviezo et al., 2012; Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022; Jácome-Negrete et al., 2022). Además, para algunas familias como Anostomidae, Bryconidae, Potamotrygonidae y Loricariidae, aún no hay una buena resolución taxonómica y varias especies no han sido determinadas, lo que dificulta un monitoreo adecuado de sus patrones de explotación pesquera. En la Figura 1 se muestra la riqueza de especies de peces de aprovechamiento pesquero por orden taxonómico. Como se puede apreciar, los órdenes con más especies de interés pesquero fueron Characiformes, Siluriformes y Cichliformes, con 44, 37 y 9 especies, respectivamente. Las familias con más especies de interés pesquero fueron Pimelodidae con 24, Cichlidae con 9, Curimatidae y Loricariidae con 8 especies cada una y Serrasalmidae con 6 (Figura 1).

Figura 1. Riqueza de especies (S) de interés pesquero por: A) orden taxonómico, y B) familia de peces en el área de estudio



La pesca de subsistencia está representada principalmente por especies de las familias Pimelodidae (11,6 %), Cichlidae (11,6 %) y Curimatidae (10,1 %). El resto de familias está representado por menos del 10 % de especies (Tabla 2). En la pesca artesanal comercial, Pimelodidae representa el 33 % y las demás familias entre 1 y 10 % de este tipo de pesca. En la pesca deportiva, 12 % de especies pertenecen a la familia Curimatidae y son aprovechadas como ornamentales, otras familias que se usan con este fin son Anostomidae, Auchenipteridae, Characidae,

Gasteropelecidae, Lebiasinidae y Loricariidae, cada una con 8 % de representación, Cynodontidae y Pimelodidae también representan cada una 8 % de este tipo de pesca, pero en la pesca deportiva.

Tabla 2. Proporciones de especies por familias de peces para cada tipo de pesca

Familia	Artesanal subsistencia	Artesanal comercial	Deportiva/ Ornamental
Acestrorhynchidae	1,45	0,00	0,00
Achiridae	1,45	1,37	0,00
Anostomidae	7,25	5,48	8,00
Arapaimidae	1,45	1,37	4,00
Auchenipteridae	2,90	1,37	8,00
Bryconidae	5,80	4,11	0,00
Characidae	5,80	2,74	8,00
Cichlidae	11,59	8,22	4,00
Clupeidae	1,45	1,37	0,00
Ctenoluciidae	1,45	0,00	4,00
Curimatidae	10,14	2,74	12,00
Cynodontidae	2,90	1,37	8,00
Doradidae	1,45	1,37	4,00
Erythrinidae	2,90	1,37	0,00
Gasteropelecidae	1,45	1,37	8,00
Hemiodontidae	2,90	2,74	0,00
Lebiasinidae	0,00	0,00	8,00
Loricariidae	7,25	9,59	8,00
Osteoglossidae	0,00	1,37	4,00
Pimelodidae	11,59	32,88	8,00
Potamotrygonidae	1,45	1,37	4,00
Prochilodontidae	2,90	2,74	0,00
Pseudopimelodidae	0,00	1,37	0,00
Sciaenidae	1,45	1,37	0,00
Serrasalmidae	7,25	8,22	0,00

Familia	Artesanal subsistencia	Artesanal comercial	Deportiva/ Ornamental
Sternopygidae	2,90	1,37	0,00
Tetraodontidae	0,00	0,00	0,00
Triportheidae	2,90	2,74	0,00

Los bagres de la familia Pimelodidae son capturados con más frecuencia durante los meses de aguas bajas, entre mayo y julio, en el río Napo (Anaguano-Yancha et al., 2022). Sin embargo, en el río Pastaza algunos bagres como *Calophysus macropterus*, *Hypophthalmus edentatus*, *Leiarius marmoratus*, *Pinirampus pirinampu* y *Pseudoplatystoma* spp. son capturados con frecuencia durante el ascenso de aguas, entre agosto y noviembre (Jácome-Negrete, 2013; Jácome-Negrete et al., 2019), al igual que el bocachico *Prochilodus nigricans*, en ambas cuencas (Barriga-Salazar, 2023). La cachama *Piaractus brachipomus* es capturada con más regularidad en el descenso de aguas, entre abril y junio (Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022). Por el contrario, el paiche *Arapaima gigas* y el bagre *Pseudoplatystoma fasciatum* son capturados a lo largo del año (Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022).

Ecología, rasgos funcionales y estado de conservación de las especies

Cabe señalar que, con respecto a la reproducción de las especies de interés comercial, existen muy pocas publicaciones para el Ecuador.

En cuanto a la ecología de estas especies, la mayoría habita en ríos y lagunas (Valdiviezo et al., 2012; Jácome-Negrete, 2013; Jácome-Negrete et al., 2022). Además, se identificó que pertenecen a ocho grupos tróficos: carnívoro, detritívoro, herbívoro, invertívoro, lepidófago, omnívoro, piscívoro y zooplanktófago (Swing y Buenaño, 2018; Froese y Pauly, 2019). Sin embargo, no existe información sobre la posición trófica para la mayoría de las especies. Igualmente, 57 de estas especies son migratorias, mientras que 8 de ellas realizan movimientos estacionales locales y las 34 restantes son especies residentes, que no realizan migraciones (Araujo Lima y Ruffino, 2003; Díaz Sarmiento y Álvarez León, 2003; Zapata y Usma, 2013; Swing y Buenaño, 2018). Por otra parte, 24 especies mostraron una vulnerabilidad alta a la pesca (Froese y Pauly, 2019), mientras que 34 de ellas son altamente sensibles a las perturbaciones de hábitat (Swing y Buenaño, 2018) (Tabla 3). La mayoría de las especies de interés pesquero pertenecen a la estrategia de vida r2, por lo que se trata de peces con fecundidades altas, sin cuidado parental y que se

reproducen estacionalmente entre el período seco e inicio de lluvias (Winemiller y Taphorn, 1989; Winemiller, 2005; Echevarría y Machado-Allison, 2018).

Asimismo, se contrastaron las tallas de madurez de las especies para Brasil, Colombia, Perú y Venezuela (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 1997; Riofrío et al., 2000; Montreuil et al., 2001; Barbarino, 2005; Echevarría et al., 2011; Agudelo et al., 2012; Pérez-Lozano y Barbarino, 2013; Echevarría et al., 2015; Mendes et al., 2017; Echevarría y Machado-Allison, 2018) con respecto a las tallas promedio de extracción (Valdiviezo et al., 2012; Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022), y se observó que *Calophysus macropterus*, *Pinirampus pirinampu*, *Pseudoplatystoma punctifer* y en menor grado *Zungaro zungaro* son frecuentemente capturados en tallas inferiores a las tallas medias de madurez sexual, lo cual implicaría una sobreexplotación de estas especies, al menos en el río Napo. Desafortunadamente no existe información sobre las tallas promedio de captura para otros ríos del área de estudio, por lo cual no se puede descartar que otras especies también estén siendo sobreexplotadas en otras áreas de la Amazonía ecuatoriana. Igualmente, no se cuenta con información sobre tallas medias de madurez sexual para la mayoría de las especies. En este sentido, destaca la necesidad de determinar las tallas medias de madurez sexual de las especies de aprovechamiento pesquero de la Amazonía ecuatoriana, lo cual permitiría establecer tallas mínimas de captura que podrían contribuir a una explotación más sostenible de los peces.

Con respecto a su estado de conservación actual, 19 especies presentan algún riesgo de extinción a nivel nacional al estar en las categorías Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU) y En Peligro (EN). Conviene resaltar que las especies evaluadas como EN pertenecen todas a la familia Pimelodidae del orden Siluriformes (Aguirre et al., 2019), las cuales son, además, migratorias, depredadores tope, con dietas carnívoras y piscívoras (Tabla 3). A partir de estas evaluaciones, se infiere que las poblaciones de tales especies en Ecuador presentan una tendencia decreciente (IUCN, 2017). A nivel regional, ninguna de estas especies ha sido evaluada en alguna de las categorías de riesgo, con una mayoría de especies no evaluadas a nivel global (IUCN, 2023). En la Figura 2 se muestra el número de especies por categoría de amenaza evaluadas a nivel nacional. Se observa que la mayoría de especies están en las categorías Datos Insuficientes (DD, 11 especies) y Vulnerable (VU, 10 especies). En total, las especies con riesgo de extinción, en las categorías NT, VU y EN, suman 19, lo cual representa 18,81 % de aquellas aprovechadas en el sector pesquero.

Tabla 3. Especies de peces de interés pesquero en la Amazonía ecuatoriana, aspectos biocológicos y estatus de conservación

Especie	Subsistencia	Artesanal	Comercial	Deportiva/ornamental	Talla media madurez (cm)	Estrategia de vida	Grupo trofico	Migración	Vulnerabilidad	Sensibilidad	Sensibilidad Lista Roja Ecuador	UICN
<i>Acetostrophus lacustris</i>	X				10/70	r2	Carnívoro	Local	Baja	Media	NE	LC
<i>Leporinus agassizii</i>	X	X	X			r2	Omnívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Leporinus fasciatus</i>	X	X	X	X		r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Media	DD	LC
<i>Leporinus friderici</i>	X	X	X	X	13/10	r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Media	DD	LC
<i>Leporinus</i> sp.	X	X				r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Media	NE	NE
<i>Schizodon fuscatus</i>	X	X	X	X		r2	Herbívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	LC
<i>Brycon aff. illarii</i>	X	X	X			r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Media	NE	NE
<i>Brycon melanopterus</i>	X	X	X			r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Media	LC	NE
<i>Brycon</i> sp.	X		X			r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Media	NE	NE
<i>Salmiinus hilarii</i>	X	X				r2	Piscívoro	Migratorio	Media	Media	NE	NE
<i>Astyanax</i> cf. <i>abramis</i>	X	X	X	X		r2	Omnívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Charax gibbosus</i>	X					r2	Omnívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Menckhania oligolepis</i>		X		X		r1	Omnívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Roboides</i> miersii	X	X	X			r1	Lepidófago	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	X	X				r2	Carnívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Boulengerella maculata</i>	X	X		X		r2	Piscívoro	No migratorio	Baja	Alta	NE	NE
<i>Curimata aspera</i>	X	X	X			r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE

Especie	Subsistencia	Artesanal	Comercial	Deportiva/ornamental	Talla media madurez (cm)	Estrategia de vida	Grupo trófico	Migración	Vulnerabilidad	Sensibilidad	Sensibilidad Lista Roja Ecuador	UICN
<i>Curimatata vittata</i>	X	X			r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	LC	
<i>Curimatella albura</i>	X			X	r2	Detritívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE	
<i>Curimatopsis macrolepis</i>				X	r1	Detritívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE	
<i>Potamorhina altamazonica</i>	X	X			18,10	r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NT	NE
<i>Potamorhina latior</i>	X	X	X			r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Psectrogaster amazonica</i>	X			X	r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE	
<i>Steindachnerina</i> sp.	X				r2	Detritívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE	
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	X	X	X	X	r2	Piscívoro	Local	Alta	Alta	DD	NE	
<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	X	X		X	26,30	r2	Piscívoro	Local	Alta	Alta	DD	NE
<i>Hoplopyrrhinus unitaeniatus</i>	X					r2	Carnívoro	Local	Baja	Baja	NE	LC
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X	X	14,10	r2	Carnívoro	Local	Media	Baja	NE	LC
<i>Careproctus strigata</i>				X		r2	Invertívoro	No migratorio	Baja	Alta	NE	NE
<i>Thoracocharax stellatus</i>	X	X	X	X		r2	Invertívoro	No migratorio	Baja	Alta	NE	NE
<i>Anodus elongatus</i>	X	X	X	X		r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Hemiodus microlepis</i>	X		X			r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Copeina guttata</i>				X		r1	Invertívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Pyrhulina senifasciata</i>				X		r1	Invertívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Prochilodus nigricans</i>	X	X	X	X	23,85	r2	Detritívoro	Migratorio	Media	Media	VU	NE
<i>Semaprochilodus insignis</i>	X	X	X	X		r2	Detritívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE

Especie	Subsistencia	Artesanal	Comercial	Deportiva/ornamental	Talla media madurez (cm)	Estrategia de vida	Grupo tráfico	Migración	Vulnerabilidad	Sensibilidad	Sensibilidad Lista Roja Ecuador	UICN
<i>Collossoma macropomum</i>	X	X	X		36	r2	Omnívoro	Migratorio	Alta	Baja	DD	NE
<i>Myleus somnolentus</i>	X	X	X			r2	Omnívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Piaractus brachypomus</i>	X	X	X			r2	Omnívoro	Migratorio	Alta	Baja	DD	NE
<i>Pygocentrus nattereri</i>	X	X	X			r2	Carnívoro	Local	Media	Media	DD	NE
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	X	X	X			r2	Carnívoro	Local	Media	Media	NE	NE
<i>Serrasalmus spilopleura</i>			X		9	r2	Carnívoro	Local	Baja	Media	NE	NE
<i>Triportheus australis</i>	X		X			r2	Omnívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Triportheus angulatus</i>	X		X			r2	Omnívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Aequidens tetramerus</i>	X			X		K	Omnívoro	No migratorio	Baja	Media	DD	NE
<i>Astronotus ocellatus</i>	X		X			K	Omnívoro	No migratorio	Media	Media	NE	NE
<i>Chetobranchus flavescens</i>	X					r2	Zooplanktívago	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Cichla monoculus</i>		X	X		26,50	K	Piscívoro	No migratorio	Media	Media	DD	NE
<i>Crenicichla cincta</i>	X		X			K	Carnívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	LC
<i>Crenicichla johanna</i>	X		X			K	Carnívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	LC
<i>Crenicichla sp.</i>	X	X				K	Carnívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Heros severus</i>	X	X	X			K	Invertívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Santanopercajurupari</i>	X		X			K	Omnívoro	No migratorio	Media	Media	NE	NE
<i>Peltonia castelnauana</i>	X		X			r2	Carnívoro	Migratorio	Media	Media	NE	LC
<i>Eigenmannia virescens</i>	X		X		15	r2	Invertívoro	No migratorio	Media	Media	NE	NE

Especie	Subsistencia	Artesanal	Comercial	Deportiva/ornamental	Talla media madurez (cm)	Estrategia de vida	Grupo trófico	Migración	Vulnerabilidad	Sensibilidad	Sensibilidad Lista Roja Ecuador	UICN
<i>Sternopygus macrurus</i>	X	X			35	r2	Invertívoro	No migratorio	Alta	Media	NE	NE
<i>Potamotrygon</i> sp.	X	X	X	X	K		Invertívoro	No migratorio	Alta	Alta	NE	NE
<i>Arupaima gigas</i>	X	X	X	X	185	K	Carnívoro	No migratorio	Alta	Alta	VU	DD
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	X	X	X	X	K		Carnívoro	No migratorio	Media	Alta	NT	NE
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	X	X	X		15,9	r1	Pisívoro	Migratorio	Alta	Media	DD	LC
<i>Hypostomus menamis</i>	X	X	X				Invertívoro	No migratorio	Alta	Alta	NE	LC
<i>Agenetosus internis</i>	X	X	X		3,5	r2	Pisívoro	Migratorio	Alta	Alta	NE	NE
<i>Alutichthys nuchalis</i>		X		X		r2	Carnívoro	Migratorio	Baja	Alta	NE	LC
<i>Trachelyopterus galeatus</i>	X	X		X	15,8	r2	Carnívoro	Migratorio	Baja	Alta	NE	NE
<i>Oxydoras niger</i>	X		X	X		r1	Invertívoro	Migratorio	Alta	Alta	DD	LC
<i>Rhamdia quelen</i>			X		24	r2	Carnívoro	Migratorio	Media	Baja	NE	LC
<i>Aphanotorulus unicolor</i>		X	X	X	K		Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Chaeostoma</i> sp.	X		X			K	Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Hypostomus</i> sp.	X	X	X	X		K	Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Limatulichthys griseus</i>	X	X	X			K	Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	LC
<i>Panaque abroniacanthus</i>	X					K	Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	LC
<i>Panaque schaeferi</i>	X	X	X			K	Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Panaque titan</i>		X	X			K	Detrívoro	No migratorio	Baja	Media	NE	NE

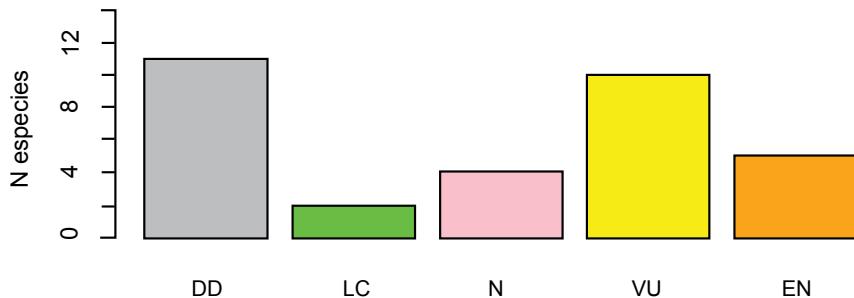
Especie	Subsistencia	Artesanal	Comercial	Deportiva/ ornamental	Talla media madurez (cm)	Estrategia de vida	Grupo tráfico	Migración	Vulnerabilidad	Sensibilidad	Sensibilidad Lista Roja Ecuador	UICN
<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	X	X		K		Detrívoro	No migratorio	Alta	Media	NE	NE	NE
<i>Brachyplatystoma filiamentosum</i>	X	X			50	r2	Carnívoro	Migratorio	Alta	VU	NE	NE
<i>Brachyplatystoma juriense</i>	X	X			70	r2	Piscívoro	Migratorio	Media	VU	NE	NE
<i>Brachyplatystoma playenense</i>	X	X			88	r2	Carnívoro	Migratorio	Alta	EN	NE	NE
<i>Brachyplatystoma museauxii</i>	X	X				r2	Piscívoro	Migratorio	Media	EN	LC	
<i>Brachyplatystoma rigatum</i>	X	X			55	r2	Piscívoro	Migratorio	Alta	VU	NE	NE
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	X	X	X		32	r2	Omnívoro	Migratorio	Alta	EN	NE	NE
<i>Capoësis macropterus</i>	X	X	X		20,4	r2	Carnívoro	Migratorio	Media	VU	NE	NE
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X	X			17,6	r2	Zooplanktófago	Migratorio	Media	EN	LC	NE
<i>Hoploptilim edentatus</i>	X	X			48,5	r2	Piscívoro	Migratorio	Alta	VU	NE	NE
<i>Lebiasina marmoratus</i>	X	X				r2	Piscívoro	Migratorio	Media	EN	NE	NE
<i>Platystomatichthys sturio</i>	X	X							Alta	NE	NE	NE
<i>Phractocephalus hemimelopterus</i>	X	X							Media	NE	NE	NE
<i>Pimelodus blochii</i>	X	X	X		17,75	r2	Omnívoro	Migratorio	Alta	VU	NE	NE
<i>Pimelodus pictus</i>	X	X	X		17,75	r2	Piscívoro	Migratorio	Baja	Media	NE	NE
<i>Pimelodus</i> sp.	X	X	X			r2	Piscívoro	Migratorio	Media	Media	NE	NE

Especie	Subsistencia	Artesanal	Comercial	Deportiva/ornamental	Talla media madurez (cm)	Estrategia de vida	Grupo tráfico	Migración	Vulnerabilidad	Sensibilidad	Sensibilidad Lista Roja Ecuador	UICN
<i>Piurampus piurampus</i>	X	X	X		40	r2	Omnívoro	Migratorio	Alta	Alta	EN	NE
<i>Platyinemichthys notatus</i>	X	X	X			r2	Piscívoro	Migratorio	Alta	Alta	NT	NE
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	X	X	X		80	r2	Piscívoro	Migratorio	Alta	Alta	EN	NE
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	X	X	X		75	r2	Piscívoro	Migratorio	Media	Alta	NE	NE
<i>Pseudoplatystoma ignitum</i>	X	X	X		80	r2	Carnívoro	Migratorio	Alta	Alta	VU	NE
<i>Sorubim lima</i>	X	X	X		18,7	r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Alta	NE	LC
<i>Sorubim elongatus</i>	X	X	X			r2	Omnívoro	Migratorio	Media	Alta	NE	NE
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	X	X	X			r2	Piscívoro	Migratorio	Alta	Alta	NT	NE
<i>Zungaro zungaro</i>	X	X	X		89	r2	Piscívoro	Migratorio	Alta	Alta	VU	LC
<i>Colomesus asellus</i>	X					r1	Invertívoro	No migratorio	Baja	Alta	NE	LC

* r1, r2 = Sin cuidado parental; K = Con cuidado parental.

Sensibilidad Lista Roja Ecuador / UICN : Preocupación Menor (LC). Casi Amenazado (NT); Vulnerable (VU); En Peligro (EN); Datos insuficientes (DD).

Figura 2. Número de especies de peces de aprovechamiento pesquero por categoría de extinción de la Lista Roja de Ecuador (Aguirre et al., 2019)



Categorías de amenaza: DD (Datos Insuficientes), LC (Preocupación Menor), NT (Casi Amenazado), VU (Vulnerable), EN (En Peligro).

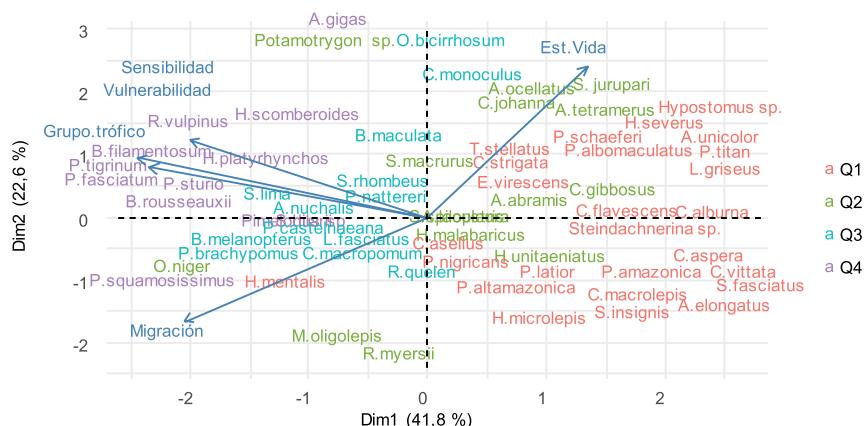
Fuente: Aguirre et al. (2019).

En la Figura 3, que corresponde a una ordenación obtenida a través de un análisis de componentes principales de los rasgos ecológicos de los peces, se muestran las relaciones de las especies con estos rasgos. Se observa que las especies que se ubicaron en el primer cuartil (Q1, 25 %) son principalmente Characiformes de la familia Curimatidae, los cuales obtuvieron puntajes bajos en el grupo trófico, pues se trata de especies detritívoras, y que también obtuvieron bajos puntajes en vulnerabilidad y sensibilidad. Las especies que se ubicaron en el segundo cuartil (Q2, 50 %) pertenecen a distintos órdenes, como el Gymnotiformes *Sternopygus macrurus* o los cíclidos *Astronotus ocellatus* y *Satanopercajurupari*, de estrategia de vida K y hábitos invertívoros. Las especies dentro del tercer cuartil (Q3, 75 %) se caracterizaron por ser migratorias, con puntajes medios en grupo trófico por ser carnívoras, y algunas de ellas de estrategia de vida K, entre las que destacan *Serrasalmus rhombeus*, *Boulengerella maculata* y *Cichla monoculus*. Finalmente, las especies en el cuarto cuartil (Q4, 95 %) se caracterizaron por su alta vulnerabilidad y sensibilidad, por ser piscívoras y migratorias.

No obstante, los rasgos ecológicos no son el único criterio relevante para determinar las especies con prioridad de investigación y manejo pesquero. En este sentido, también se deberían incluir como prioritarias a aquellas clasificadas como NT, VU y EN a nivel nacional. Por ello, se considera que es necesario incluir en este grupo de alta prioridad al boquiche *Potamorhina altamazonica* (NT), el bocachico *Prochilodus nigricans* (VU) y la arawana *Osteoglossum bicirrhosum* (NT) (Aguirre et al., 2019). Estas especies, junto con las que se ubicaron en el cuarto cuartil, están además entre las más aprovechadas en las pesquerías del río Napo en términos

de biomasa capturada por año (Anaguano-Yancha et al., 2022; Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022; Barriga-Salazar, 2023). Igualmente, se deberían incluir otras especies con cantidades grandes de extracción como *Piaractus brachypomus*, así como también a *Colossoma macropomum* y *Mylossoma albiscopum*, que cumplen un rol como dispersores de semillas (Horn et al., 2011).

Figura 3. Ordenación de las especies de peces de aprovechamiento pesquero obtenida a través de un análisis de componentes principales de sus rasgos ecológicos*



* Q1 a Q4 se refieren a los cuartiles calculados. Se asignó un color por cuartil para identificar la ubicación de las especies.

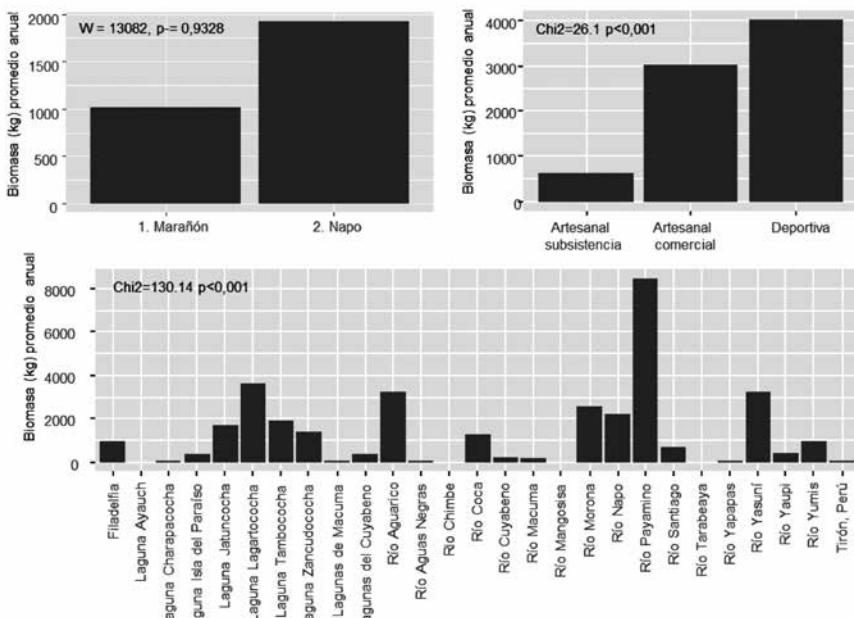
Patrones de capturas por unidad de esfuerzo, factores que intervienen en las capturas y amenazas a las pesquerías identificadas por los pescadores

Patrones de capturas por unidad de esfuerzo

Para este análisis se identificaron un total de 53 especies de peces, siendo el río Napo el más diverso, con 26 especies de peces, mientras que el cuerpo de agua de mayor riqueza en la cuenca del Marañón fue el río Morona, con 15 especies (ver Anexo 1). Por otro lado, el pez más representativo en toda la zona fue el bocachico (*Prochilodus nigricans*), presente en 15 ríos. El tipo de pesca más utilizado es la pesca comercial y de subsistencia; y el de menor aplicación es la pesca deportiva, con la que se ha capturado solamente siete especies de peces.

De la misma manera, se identificó que la mayor cantidad de biomasa anual se reporta para la cuenca del río Napo, e igualmente, que esta biomasa proviene principalmente de la pesca comercial y de la pesca deportiva (Figura 4), con diferencias significativas a nivel de cuencas y localidades. En la cuenca del río Napo, la pesca deportiva consiste en una actividad asociada al turismo, en la que los pescadores actúan como guías que llevan a los pescadores a la laguna Jatuncocha, mientras que en la cuenca del río Marañón, los pescadores encuestados practican la pesca deportiva en el río Yaupi. A nivel de localidades de pesca, la mayor biomasa anual de pescado es extraída de los ríos Payamino, Aguarico, Yasuní, Morona y Napo, y la laguna Lagartococha.

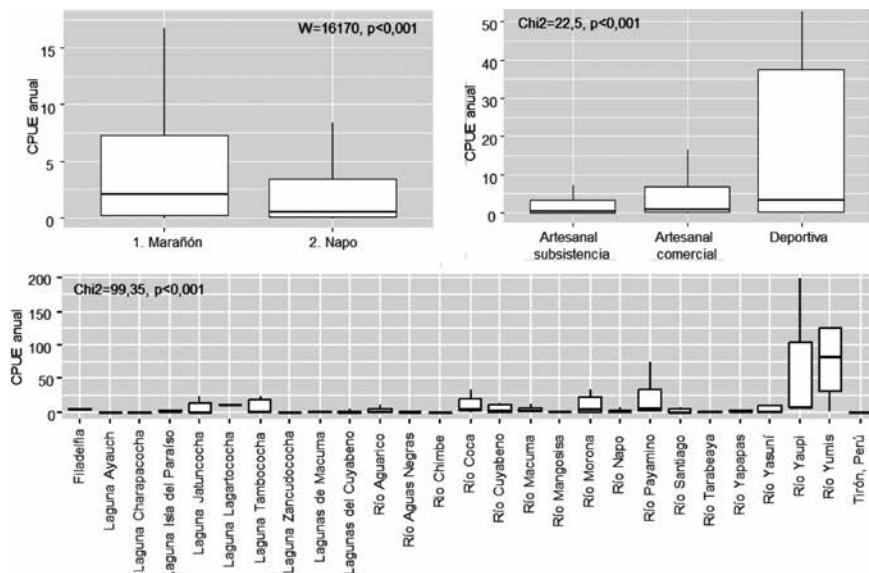
Figura 4. Gráficos de barras de la biomasa anual reportada por los pescadores encuestados por cuenca hidrográfica*



* Resultados de la prueba de Wilcoxon, así como de biomasa anual por tipo de pesca y localidad de pesca con los respectivos resultados de los estadísticos Chi² de las pruebas de Kruskal-Wallis.

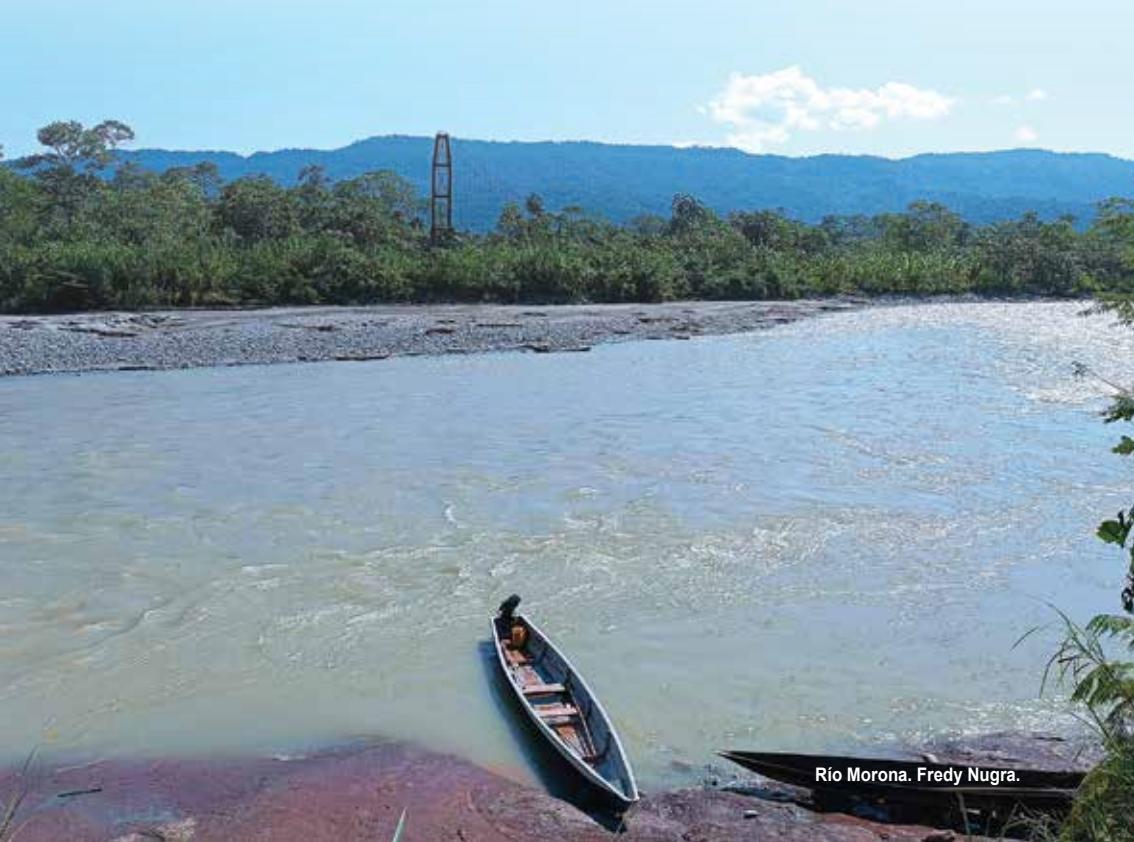
Sin embargo, la biomasa extraída por unidad de esfuerzo en la cuenca del río Marañón es significativamente mayor a la del Napo; y a nivel de las localidades de pesca, las capturas por unidad de esfuerzo fueron significativamente mayores en los ríos Yumis, Yaupi, Payamino, Morona, Coca y Cuyabeno (Figura 5). Estos resultados implican que, al estandarizar todas las localidades con el mismo esfuerzo de pesca, en estos cuerpos de agua se extrae una mayor cantidad de pescado. Por el contrario, con el mismo esfuerzo de pesca se obtiene menos pescado en los ríos Napo, Aguarico o Santiago, o en las lagunas del Cuyabeno (Figura 5). Tales patrones podrían ser el resultado del empleo de artes con distintas eficacias de captura, pero también de diferencias en las densidades de peces, que podrían estar relacionadas con el tamaño de los cuerpos de agua, así como con la presión pesquera. En este sentido, es posible que una menor densidad poblacional en la cuenca del río Morona en comparación con el Napo esté asociada a las diferencias en capturas por unidad de esfuerzo entre cuencas, y esto se refleja también a nivel de localidades de pesca como los ríos Yumis y Yaupi. Sin embargo, no se puede descartar que el volumen de agua en el río Napo implique una menor densidad de peces que se manifiesta en capturas por unidad de esfuerzo más bajas.

Figura 5. Gráficos de caja de las capturas por unidad de esfuerzo anuales reportadas por los pescadores encuestados por cuenca hidrográfica*



* Resultados de la prueba de Wilcoxon, capturas por unidad de esfuerzo anuales por tipo de pesca y localidad de pesca con los respectivos resultados de los estadísticos Chi² de las pruebas de Kruskal-Wallis.

Las biomassas anuales extraídas por especie, calculadas a partir de los reportes de los pescadores, muestran una alta variación interespecífica. Las especies con mayores biomassas anuales extraídas corresponden a Siluriformes como el bagre baboso *Brachyplatystoma platynema*, el guacamayo *Phractocephalus hemiolopterus*, las carachamas del género *Panaque*, el sapote *Zungaro zungaro*, los pintadillos del género *Pseudoplatystoma* y la muta *Calophysus macropterus* (Figura 6). Otras especies que también son importantes en términos de biomasa extraída anualmente, aunque en menor medida, son bagres de menor tamaño como el chillo o picalón, *Pimelodus blochii*, así como otros grandes bagres como el lechero *Brachyplatystoma filamentosum*, así como especies de otros órdenes como el paiche *Arapaima gigas*, del orden Osteoglossiformes, y el bocachico *Prochilodus nigricans*, del orden Characiformes (Figura 7). En este sentido, se observa una alta presión pesquera sobre los grandes bagres migratorios, que en combinación con otras presiones como la disminución de la conectividad hídrica resultante de la construcción de represas en las cabeceras de los ríos donde desovan estas especies, podría poner en riesgo a las poblaciones a mediano plazo.



Río Morona. Fredy Nugra.

Figura 6. Biomasa anual por especie calculada a partir de los reportes de los pescadores encuestados

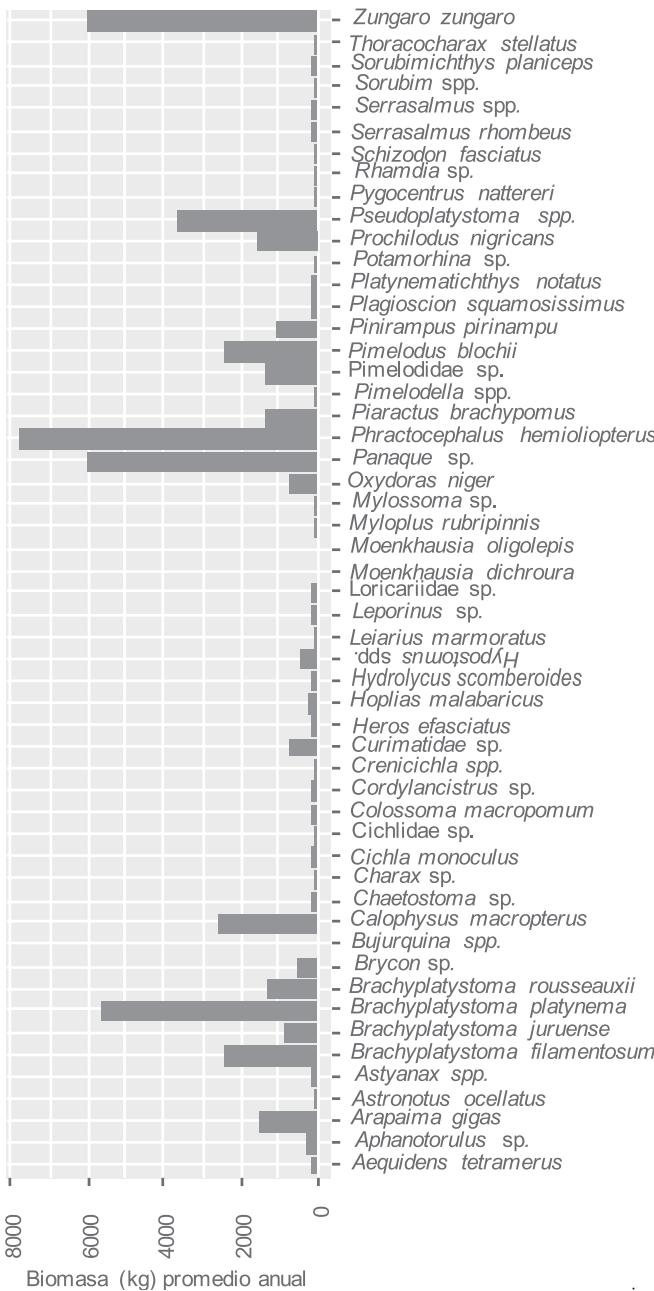
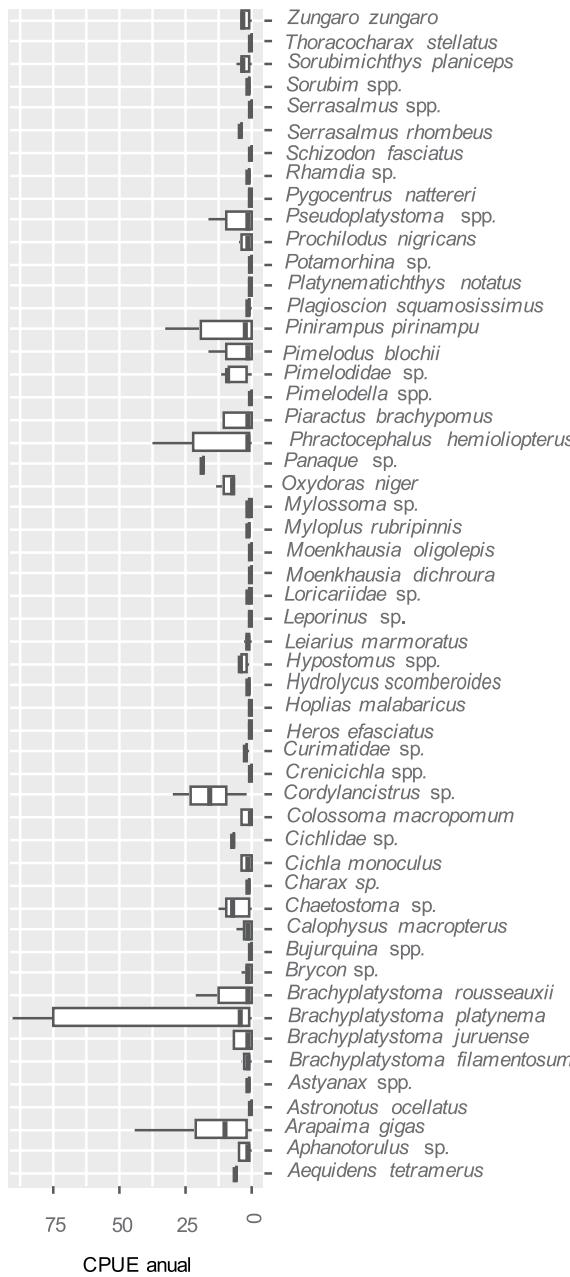


Figura 7. Capturas anuales por unidad de esfuerzo(CPUE) por especie calculadas con base en reportes de los pescadores



Al explorar las capturas por unidad de esfuerzo anuales por especie, se observan diferencias con respecto a las biomasas extraídas anualmente (Figura 7).

Por ejemplo, las capturas por unidad de esfuerzo del bagre *Pinirampus pirinampu* son mayores a las del guacamayo *Phractocephalus hemioliopterus*, mientras que las capturas por unidad de esfuerzo de los pintadillos *Pseudoplatystoma* spp., la muta *Calophysus macropterus*, el sapote *Zungaro zungaro* y el bocachico *Prochilodus nigricans* son muy bajas en relación con sus biomassas extraídas, y son similares a las capturas por unidad de esfuerzo de otras especies como el tucunare *Cichla monoculus* o la cachama *Colossoma macropomum*, que tuvieron biomassas extraídas anuales más bajas. Esto podría estar relacionado con diferencias en densidades poblacionales de las especies, pero también con un mayor impacto en las poblaciones de *P. hemioliopterus*, *Pseudoplatystoma* spp., *C. macropterus*, *Z. zungaro* y *P. nigricans* por sobrepesca, todos de hábitos migratorios.

Se realizaron comparaciones con pruebas de Kruskal-Wallis de la riqueza de especies por gremio trófico entre tipos de pesca. Estos análisis indicaron que existen diferencias significativas en la composición de gremios entre tipos de pesca ($\chi^2 = 6,05$, $p = 0,048$). La pesca artesanal de subsistencia se basa en la explotación de una mayor riqueza de especies que muestran igualmente una mayor riqueza de gremios tróficos (Tabla 4). Por el contrario, tanto la pesca artesanal comercial como la pesca deportiva se sustentan en la explotación de un número mayor de especies carnívoras y piscívoras.

Tabla 4. Riqueza de especies por gremios tróficos por tipo de pesca

Tipo de pesca	Omnívoro	Detritívoro	Carnívoro	Piscívoro	Invertívoro	Herbívoro	N.º especies
Artesanal comercial	9	4	4	8	1	1	28
Artesanal subsistencia	14	7	9	9	4	3	50
Deportiva	4	0	3	5	0	0	12

Considerando lo anterior, la pesca deportiva y la pesca artesanal comercial podrían tener un mayor efecto en las cadenas tróficas al seleccionar especies depredadoras tope, frecuentemente de tallas grandes, que se encargan de regular las poblaciones de especies a niveles tróficos más bajos, lo cual podría resultar en el aumento de las poblaciones de especies de niveles tróficos bajos (Layman et al., 2005b, 2005a; Winemiller et al., 2014). Sin embargo, considerando que en la pesca deportiva una parte de las capturas son retornadas vivas al río, el mayor impacto provendría de la pesca artesanal comercial. Por el contrario, las pesquerías de sub-

sistencia, al basarse en una mayor diversidad de especies, tanto taxonómica como funcional, serían más resilientes al colapso (Heilpern et al., 2022).

Se construyeron tres modelos lineales generalizados mixtos. Todos incluyeron los mismos factores aleatorios: pescador encuestado y especie capturada. El primer modelo tuvo como factores fijos la cuenca hidrográfica, el tipo de pesca, tipo de cuerpo de agua, artes de pesca y talla de captura. El segundo modelo comprendió como factores fijos la cuenca hidrográfica, el tipo de pesca, las artes y la talla de captura. El tercer modelo solo consideró como factores fijos a la cuenca, las artes y las tallas. La varianza de los factores aleatorios (σ^2) fue la misma para los tres modelos y tampoco se observaron diferencias muy drásticas en la varianza entre niveles de cada factor aleatorio (τ_{00}), o entre el coeficiente de correlación intraclass (ICC), aunque estos coeficientes indicaron una alta correlación entre las observaciones de cada sujeto (especies por encuestado) (Tabla 5).

Tabla 5. Criterios de selección de los modelos lineales generalizados mixtos y resultados de los factores aleatorios para cada uno de ellos

AICC	1105,24	1103,92	1103,97
r^2 marginal / r^2 condicional	0,194 / 0,792	0,192 / 0,792	0,137 / 0,781
Efectos aleatorios	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
σ^2	1,45	1,45	1,45
τ_{00}	3,73 encuestados	3,76 encuestados	3,85 encuestados
	0,44 especie capturada	0,43 especie capturada	0,42 Especie capturada
ICC	0,74	0,74	0,75

Por otra parte, la cuenca hidrográfica tuvo un efecto significativo en el modelo seleccionado, aunque el tipo de pesca no, pero el estimado de su intercepto fue alto (Tabla 6). En cuanto a las artes de pesca, el barbasco y la caña de pescar tuvieron efectos significativos, y el arpón, marginalmente significativo. La talla del pescado también tuvo un efecto significativo en este modelo.

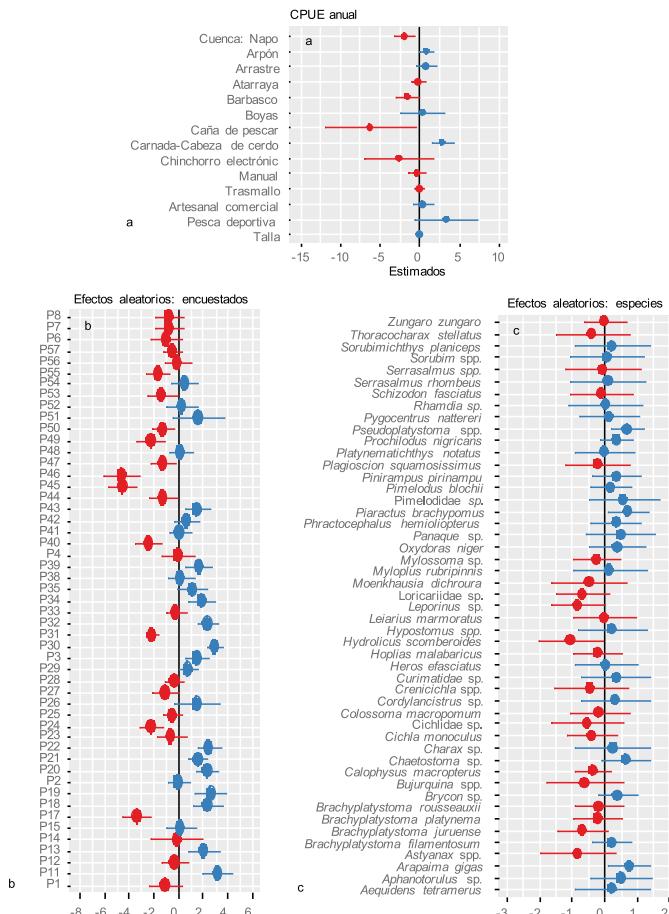
Tabla 6. Estimados, intervalos de confianza (IC) y probabilidades (p) del modelo lineal generalizado mixto seleccionado

Factores fijos	Modelo 2		
	Estimado	IC	p
Intercepción	0,89	-0,24 - 2,03	0,123
Cuenca: Napo	-1,94	-3,18 - -0,70	0,002
Tipo de pesca: Artesanal comercial	0,4	-0,82 - 1,62	0,517
Deportiva	3,31	-0,67 - 7,29	0,103
Artes:			
Arpón	0,82	-0,09 - 1,73	0,076
Arrastre	0,72	-0,57 - 2,01	0,273
Atarraya	-0,23	-1,11 - 0,65	0,604
Barbasco	-1,57	-3,06 - -0,08	0,039
Boyas	0,32	-2,43 - 3,06	0,819
Caña de pescar	-6,2	-11,86 - -0,54	0,032
Carnada-cabeza cerdo	2,87	1,48 - 4,25	< 0,001
Chinchorro electrónico	-2,68	-6,97 - 1,62	0,221
Manual	-0,34	-1,49 - 0,81	0,56
Trasmallo	-0,08	-0,67 - 0,51	0,799
Talla	0	0,00 - 0,01	0,043

Los mayores tamaños de efecto de los factores fijos fueron de la caña de pescar para el tipo de arte y la pesca deportiva, la primera con un efecto negativo y la segunda con uno positivo (Figura 8a). La carnada con cabeza de cerdo, el arpón y el arrastre también tuvieron efectos positivos en las capturas por unidad de esfuerzo, lo que los señala como métodos altamente eficaces. Los tamaños del efecto de los encuestados fueron bastante variables. Los encuestados P17, P45 y P46 tuvieron efectos negativos altos, mientras que los pescadores P18, P19, P20, P22, P30 y P32 tuvieron efectos positivos altos (Figura 8b), lo que sugiere que estos se caracterizaron por obtener altas capturas por unidad de esfuerzo. En cuanto a las especies, *Hydrolycus scomberoides* y *Astyanax* spp. tuvieron efectos negativos altos (Figura 8c), lo cual implica que estas especies aportan bajas capturas por unidad de esfuerzo. Por el contrario, especies como el paiche *Arapaima gigas*, el paco *Piaractus brachypomus* y los pintadillos *Pseudoplatystoma* spp. tuvieron efectos

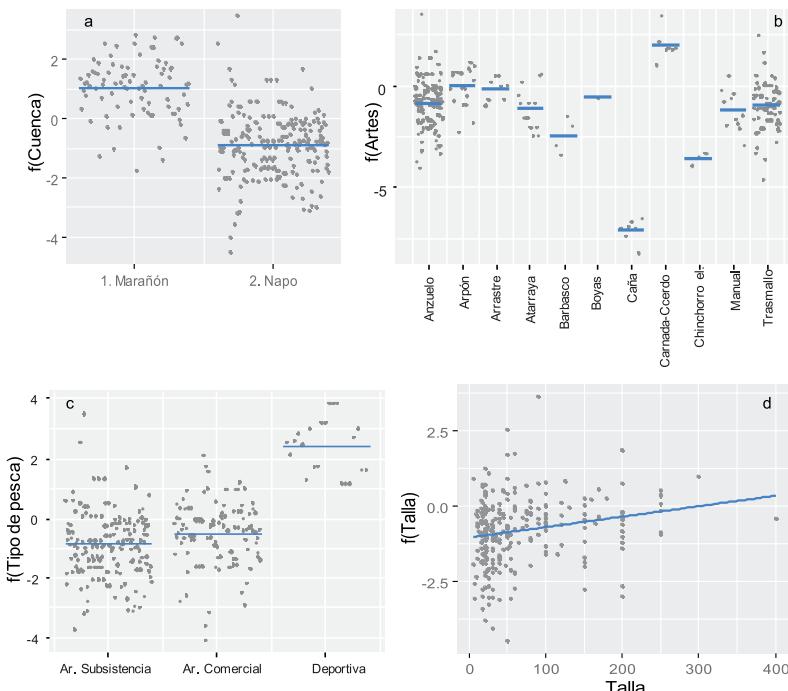
positivos altos, lo que quiere decir que estas especies están aportando altas capturas por unidad de esfuerzo. Destaca, además, que las especies de grandes bagres del género *Brachyplatystoma*, la muta *Calophysus macropterus* o el sapote *Zungaro zungaro* tuvieron todos efectos negativos, a pesar de ser especies con altas tasas de biomasa capturada y comercializada y ser muy frecuentes en las capturas. Esto implica que estas especies podrían enfrentar una presión de pesca bastante alta y que necesitan planes de monitoreo y manejo pesquero.

Figura 8. Tamaños del efecto de los factores fijos y aleatorios del modelo seleccionado para explicar las capturas por unidad de esfuerzo en el área de estudio



Por otra parte, al explorar las relaciones de los factores fijos del modelo seleccionado con las capturas por unidad de esfuerzo, se observa que la cuenca del Marañón tuvo una relación positiva y la del Napo una negativa, lo cual se asocia con mayores capturas por unidad de esfuerzo en la primera cuenca (Figura 9). En cuanto a las artes, a pesar de su uso muy frecuente, como se aprecia en la Figura, los anzuelos y el trasmallo tuvieron relaciones negativas con las capturas por unidad de esfuerzo, lo que señala una menor eficacia en estos métodos. De la misma manera, la pesca artesanal de subsistencia tuvo una relación negativa de mayor magnitud que la de la pesca artesanal comercial, hecho que implica que este tipo de pesca no genera las mayores tasas de captura. Finalmente, se observa que independientemente de la especie del pez, hay una relación positiva entre las capturas por unidad de esfuerzo y las tallas más grandes (Figura 9). Todos estos resultados indican que se deberían monitorear con más detalle las pescas con carnadas y de arrastre, pues podrían estar generando impactos en las poblaciones de peces explotados en la pesca artesanal comercial.

Figura 9. Relaciones de los factores fijos del modelo seleccionado con las capturas por unidad de esfuerzo en el área de estudio

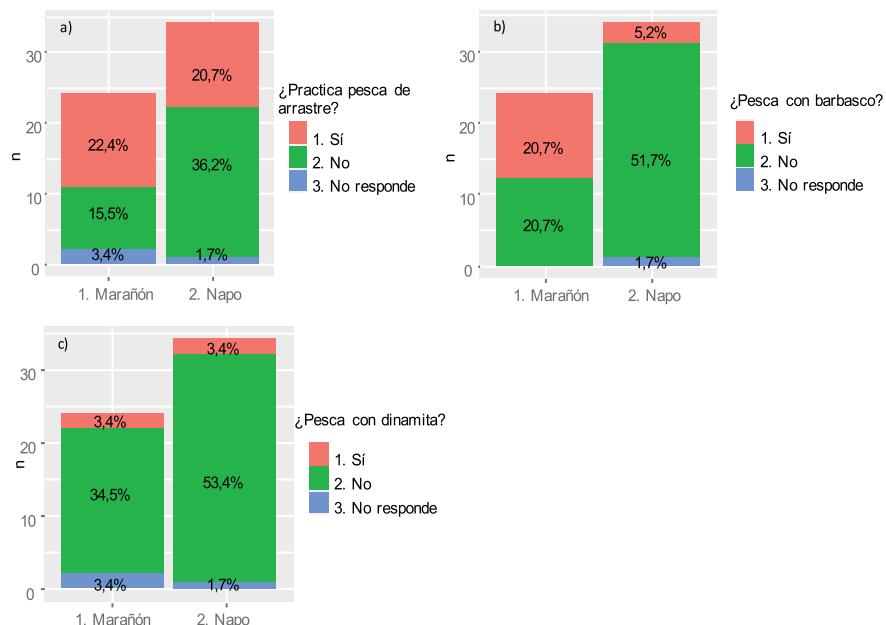


Las pesquerías continentales y el ambiente

Efectos de la pesca sobre las especies de peces y sobre los ecosistemas acuáticos, una visión desde los pescadores del área

En la cuenca del río Marañón, la pesca de arrastre y la pesca con barbasco se realizan en los ríos Yapapas y Morona, mientras que en la cuenca del Napo estas prácticas son llevadas a cabo en este río así como en las lagunas del Cuyabeno. La pesca de arrastre es realizada tanto por pescadores de subsistencia como comerciales, pero el uso de barbasco es más frecuente entre los pescadores de subsistencia shuar y en menor medida kichwas y sionas (Figura 10). Solo dos de los pescadores encuestados manifestaron pescar con dinamita, uno en Puerto Morona y otro en el río Napo, ambos pescadores de subsistencia. No obstante, el uso de dinamita es un método de pesca ilegal.

Figura 10. Práctica de métodos regulados o ilegales de pesca en el área de estudio



Adicionalmente, 7 de los pescadores entrevistados, lo cual representa 12 % de toda la muestra, reportaron pesca incidental durante sus faenas. Sin embargo, entre la pesca incidental podría haber especies de mamíferos acuáticos (Tabla 7) como los delfines *Sotalia fluviatilis* e *Inia geoffrensis*, que han sido clasificados como En Peligro Crítico (CR), o las nutrias *Pteronura brasiliensis* y *Lontra longicaudis*, la primera clasificada como CR y la segunda como Vulnerable (VU) en Ecuador (Tirira, 2021). Asimismo, entre los reptiles se reporta la captura incidental de la tortuga charapa *Podocnemis expansa*, la cual está categorizada como CR en Ecuador (Carrillo et al., 2005). Si bien la mayoría de los pescadores indicó que retornan las capturas incidentales al río, podría haber mortalidades de estas especies por la pesca. Entre los peces que forman parte de la pesca incidental están las rayas de la familia Potamotrygonidae, los lenguados del orden Pleuronectiformes y el canero *Vandellia cirrhosa* (Tabla 7). De la misma manera, podría estar ocurriendo la muerte accidental por pesca de la raya *Potamotrygon motoro*, que está clasificada como Casi Amenazada (NT) en Ecuador (Aguirre et al., 2019).

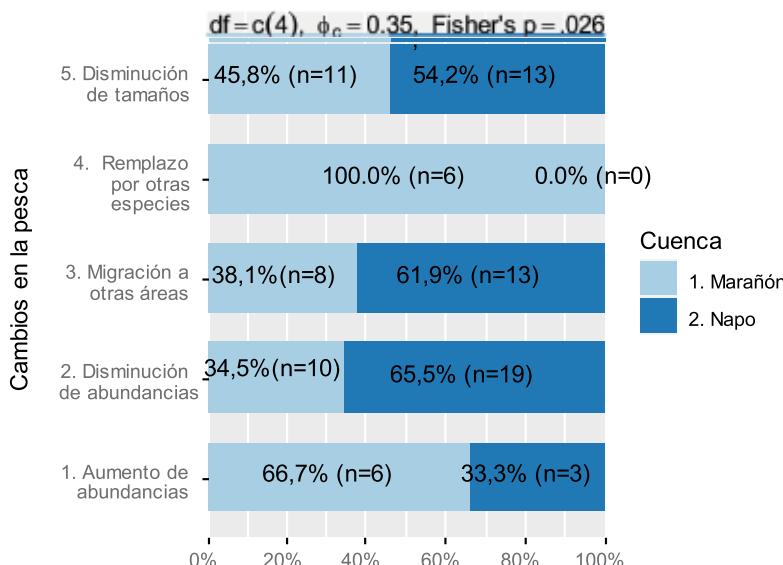
Tabla 7. Especies que forman parte de la pesca incidental en el área de estudio y la acción de los pescadores ante sus capturas

Especie de la pesca incidental	Acción
Boa	Retorna al río
<i>Vandellia cirrhosa</i> (caneros)	Retorna al río
<i>Cetopsis</i> sp. (bagrecillo)	Retorna al río o usado como alimento para animales
Cormorán	Retorna al río
Culebra pescadora	No respondió
Delfín	Retorna al río
<i>Electrophorus varii</i> (anguila eléctrica)	Retorna al río
Nutrias	No respondió
<i>Oxydoras niger</i> (bagre acorazado)	Retorna al río
<i>Phractocephalus hemiolopterus</i>	Vende
Pleuronectiformes	Retorna al río
Potamotrygonidae	Retorna al río
Serrasalmidae	Retorna al río
<i>Podocnemis expansa</i> (tortuga charapa)	Retorna al río
Tortugas	Consumo o retorna al río

Amenazas a la pesca

La mayoría de los pescadores encuestados identificaron cambios negativos en el tiempo en las poblaciones de las especies que pescan. En la cuenca del río Marañón, los principales cambios seleccionados fueron la disminución de las abundancias de las poblaciones y la disminución de tamaños de los peces capturados (Figura 11). En la cuenca del río Napo, la mayoría de los pescadores consideraron que el principal cambio es la disminución de abundancias (Figura 11). Estos resultados coinciden con aquellos de las tendencias de las poblaciones de las especies indicadas por los pescadores. Tanto la disminución en las abundancias de peces como las tallas de captura sugieren cierto grado de sobrepesca en ambas cuencas hidrográficas. Al respecto, los pescadores indicaron que antes tenían que aplicar esfuerzos más bajos de muestreo e invertir menos tiempo en la pesca para extraer las cantidades de pescado que lo hacen actualmente. En cuanto a la disminución de las tallas de captura, esta podría estar relacionada con la captura de especímenes por debajo de las tallas de madurez sexual (Winemiller y Rose, 1992; Zeug y Winemiller, 2007).

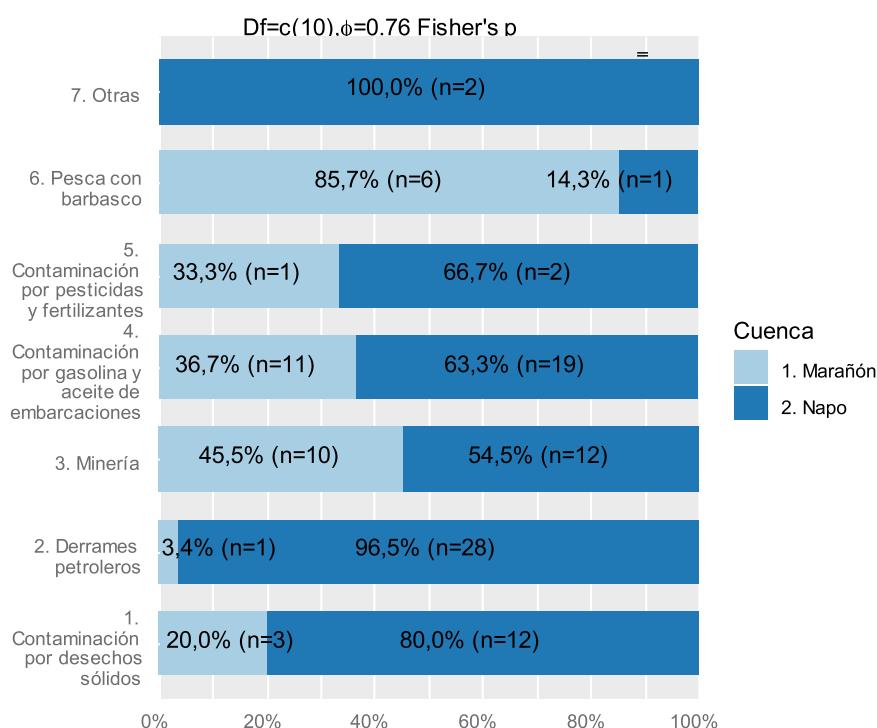
Figura 11. Cambios en la pesca a través del tiempo identificados por los pescadores encuestados*



* Los totales (n) se refieren al número de pescadores por cuenca que señaló cada cambio poblacional, mientras que los porcentajes representan las proporciones por cuenca hidrográfica para el total de pescadores que seleccionaron dicho cambio.

A través de las encuestas a pescadores también se identificaron las actividades que ellos perciben que están impactando a la pesca de forma negativa. Se observaron diferencias en las actividades escogidas entre cuencas hidrográficas. En la cuenca del Marañón, las actividades percibidas como las más perjudiciales para la pesca fueron la contaminación por gasolina y aceite de las embarcaciones que circulan en los cuerpos de agua, la minería y en menor proporción la pesca con barbasco (Figura 12). En la cuenca del Napo se percibieron como más perjudiciales la ocurrencia de derrames petroleros y la contaminación por gasolina y aceite de las embarcaciones. Los derrames petroleros fueron señalados frecuentemente por los pescadores en El Coca y en las comunidades visitadas en Cuyabeno. Cabe destacar, además, que los cambios negativos en las poblaciones de peces fueron atribuidos por los pescadores a estos impactos.

Figura 12. Actividades que afectan la pesca de forma negativa de acuerdo con los pescadores encuestados



Aplicación de algunos criterios del modelo RAPFISH para el análisis de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana: cuencas de los ríos Napo y Marañón

En la dimensión ecológica, las pesquerías en ambas cuencas hidrográficas obtuvieron tres categorías malas, dos neutras y una buena (Tabla 8). En esta dimensión hay varios aspectos que es necesario monitorear con más detalle, como las tallas promedio de captura, pues para especies como *Arapaima gigas*, que tiene una talla de madurez establecida en 185 cm, la mínima de captura fue de 150 cm. Para *Brachyplatystoma juruense*, con una talla media de madurez sexual de 50 cm, la talla mínima de captura fue de 40 cm. Lo mismo se observa para *Calophysus macropterus*, que tiene una talla de madurez estimada en 32 cm y su talla mínima de captura es de 20 cm, así como para *Pinirampus pirinampu*, con una talla de madurez sexual de 40 cm y una talla mínima de captura de 20 cm, así como para *Zungaro zungaro*, que tiene una talla media de madurez de 89 cm y una talla mínima de captura de 80 cm. Además, no hay información disponible para un gran número de especies, por lo cual es necesario realizar investigaciones que llenen este vacío de información.

Asimismo, la pesca artesanal comercial está dominada por especies migratorias altamente vulnerables a la pesca y que son depredadores tope, lo cual implica un mayor riesgo para las poblaciones de estas especies así como una menor resiliencia de las pesquerías y que podría ocasionar efectos cascada en las redes tróficas, como se mencionó antes. Ante esta situación, una alternativa viable sería el desarrollo de programas de piscicultura de especies nativas con posiciones tróficas bajas. Los análisis de mercados indicaron que estas iniciativas ya existen, y a través de ellas se está vendiendo un volumen importante de paco, *Piaractus brachypomus*, y sábalo, *Brycon* spp. Sería recomendable extender el alcance de estas iniciativas y favorecer con incentivos proyectos de esta naturaleza en la Amazonía ecuatoriana, luego de un análisis de los impactos positivos y negativos, y con un acompañamiento técnico. Como se aprecia, además, la alta dependencia de la pesca comercial así como de la comercialización y consumo de pescado en especies migratorias como los bagres de la familia Pimelodidae o el bocachico *Prochilodus nigricans*, implican un riesgo mayor para estas especies, que ya enfrentan amenazas relacionadas con la fragmentación de los sistemas hidrográficos como consecuencia del desarrollo urbano y la construcción de embalses hidroeléctricos (Anderson et al., 2018). Ante esta situación, se recomienda establecer un programa de monito-

reo de poblaciones de estas especies y de investigación sobre su ecología y biología reproductiva.

Si bien ambas cuencas obtuvieron una buena calificación en el ámbito de la pesca incidental debido a las bajas proporciones en que estas aparentemente ocurren, es necesario realizar un seguimiento de las capturas accidentales de especies no deseadas, pues como se mencionó antes, el uso de ciertas artes como el trasmallo podría generar una mortalidad de mamíferos, reptiles y peces amenazados. Aunque los resultados sugieren que estas mortalidades podrían ser bajas, se recomienda determinar su verdadera incidencia, así como todas las especies que estarían siendo afectadas.

En el ámbito tecnológico, las pesquerías de la cuenca del río Napo tuvieron dos categorías neutras y una buena, y las del Marañón dos malas y dos neutras (Tabla 8). En el área tiene lugar el uso de artes poco selectivas, algunas de las cuales, como el arrastre y el barbasco, pueden tener efectos negativos en los ecosistemas acuáticos. Sin embargo, estas no son actividades practicadas con una alta frecuencia ni por la mayoría de los pescadores, lo cual es positivo en términos de la conservación de los peces y de los ecosistemas. No obstante, es necesario hacer sondeos más detallados sobre la práctica de estas actividades, e igualmente realizar un acompañamiento cuando se practican, ya que además de sus impactos en los ecosistemas acuáticos generan una alta presión sobre las especies, pues no discriminan en cuanto a las edades y tallas de madurez sexual. El monitoreo del uso de barbasco es particularmente necesario en los cuerpos de agua de la cuenca del río Marañón. Aunque el uso de carnada con cabeza de cerdo tiene una selectividad mayor que otros métodos como el arrastre, también se recomienda realizar un seguimiento de las tendencias en las capturas con este método, pues, como se demostró en el modelo mixto, tiene una alta eficacia.

En el ámbito económico, las pesquerías del Napo obtuvieron dos calificaciones buenas, dos neutras y una mala, mientras que las del Marañón recibieron tres neutras, una buena y una mala. Se observaron diferencias en las fuentes alternas, pues en la cuenca del Napo hay una mayor variedad de actividades económicas que realizan los pescadores, mientras que en la cuenca del Marañón hay una mayor dependencia de la pesca, lo cual se refleja también en los ingresos por esta actividad. Entre los aspectos negativos destaca la completa informalidad en la que se desenvuelve el sector pesquero en la Amazonía ecuatoriana. Un aspecto positivo es que la mayoría de los pescadores, sobre todo en la cuenca del Napo, son dueños de sus medios para pescar, lo que implica que los ingresos permanecen con ellos y en sus localidades. Sin embargo, los pescadores de la cuenca del Marañón podrían estar

en una situación más vulnerable en este aspecto. También es necesario trabajar en mejoras en cuanto a la organización de la pesca.

Con respecto a la dimensión ética, también se observaron diferencias entre las pesquerías de las dos cuencas hidrográficas. Las del Napo obtuvieron dos calificaciones neutras y una buena, mientras que las del Marañón una calificación mala, una buena y una neutra (Tabla 8). En esta última no existe ningún tipo de reglamento pesquero comunitario. En contraste, los pescadores de subsistencia de la comunidad Tarabeaya, en el Cuyabeno, manifestaron tener ciertas reglas comunitarias que controlan la pesca. Además, un grupo de pescadores del Coca están organizados en una asociación pesquera, aunque estos no pudieron ser contactados. Por otra parte, un número muy bajo de los pescadores tiene licencia para pescar, y en ambas cuencas se practican métodos de pesca ilegales. Al respecto, urge establecer mecanismos de control y vigilancia para impedir el uso de dinamita en la pesca en los ríos Morona y Napo.



Laguna Isla del Paraíso, río Morona. Liliana Zúñiga.

Tabla 8. Resultados del análisis de los criterios RAPFISH para las cuencas de los ríos Napo y Marañón

Criterios de RAPFISH		Marañón		Napo		Justificación
Criterio	Índice	Puntaje obtenido	Categoría obtenida	Puntaje obtenido	Categoría obtenida	
Ecológico	Vulnerabilidad de pesca	45,11	Malo	46,73	Malo	El promedio de vulnerabilidad de las especies es alto en las dos cuencas, pues las pesquerías están dominadas por especies de alta vulnerabilidad de la familia Pimelodidae.
	Porcentaje capturas antes de madurez sexual	1	Neutro	1	Neutro	De acuerdo con las tallas de venta reportadas en mercados y aquellas reportadas por pescadores, se estimó que al menos 30 % de las capturas de las especies se hacen a tallas por debajo de la media de madurez sexual. Los expertos encuestados también indicaron que esto ocurre con frecuencia.
	Pesca incidental	0	Bueno	0	Bueno	Solo el 12 % de los encuestados reportaron la ocurrencia de pesca incidental.
	Intervalo migratorio de las especies	2	Malo	2	Malo	Varias de las especies de grandes bagres que componen las pesquerías realizan migraciones que abarcan toda la cuenca amazónica, abarcando más de un país.
	Nivel trófico	3,5	Malo	3,85	Malo	En ambas cuencas, las pesquerías están dominadas por especies depredadoras, carnívoras y piscívoras, con niveles tróficos por encima de 3. Esto es más marcado para la pesca comercial y deportiva en comparación con la de subsistencia.
Tecnológico	Artes selectivas	1	Neutro	1	Neutro	En ambas cuencas se utilizan artes como el trasmallo, la pesca de arrastre y el barbasco, que no son selectivos, aunque no son tan usados como los anzuelos que tienen alta selectividad, pero el efecto de la pesca de arrastre es alto de acuerdo con el modelo de las CPUE.
	Efectos de las artes	2	Malo	1	Neutro	En la cuenca del Marañón se reporta un mayor uso del barbasco y la pesca de arrastre, que tienen efectos ambientales no deseados.
	Uso de hielo	1	Neutro	3	Bueno	En la cuenca del Napo los pescadores usan hielo y tanques en mayor proporción.

Criterios de RAPFISH		Marañón		Napo		Justificación
Criterio	Índice	Puntaje obtenido	Categoría obtenida	Puntaje obtenido	Categoría obtenida	
Económico	Oportunidad de fuentes de ingresos alternas	2	Neutro	3	Bueno	En la cuenca del Napo hay una mayor diversidad de actividades económicas practicadas en mayores proporciones que en el Marañón.
	Empleo formal en el sector pesquero	0	Malo	0	Malo	Todos los pescadores encuestados manifestaron no tener contratos formales para trabajar en la pesca.
	Ingreso por pesquerías	1	Neutro	1	Neutro	Se estimó que en la cuenca del Marañón la pesca representa aproximadamente 66 % del ingreso de los pescadores y en la cuenca del Napo aproximadamente un 51 %.
	Propiedad	0	Bueno	0	Bueno	La mayor proporción de los pescadores son propietarios de sus embarcaciones, motores y artes, lo que implica que los ingresos de la pesca se destinan localmente.
	Socialización de la pesca	1	Neutro	1	Neutro	En ambas cuencas los pescadores pescan con mayor frecuencia en grupos familiares, lo que implica una baja socialización de la pesca y de organización pesquera.
Ético	Gobernanza justa	0	Malo	1	Neutro	Los encuestados de la comunidad Tarabeaya del Cuyabeno manifestaron que practican cierto liderazgo comunitario en la pesca. Los pescadores en su mayoría no pertenecen a organizaciones pesqueras.
	Pesca ilegal	1	Neutro	1	Neutro	En ambas cuencas se practica pesca de arrastre, el uso de barbasco y dinamita, aunque en bajas frecuencias. Un porcentaje muy bajo de pescadores tiene licencia de pesca.
	Desechos y desperdicios	0	Bueno	0	Bueno	El porcentaje de pesca incidental es bajo y la mayoría de los pescadores retornan los peces no deseados al río o les dan un uso.

Algunas recomendaciones para la gestión de las pesquerías continentales de la Amazonía ecuatoriana

En la Amazonía ecuatoriana no se llevan registros de estadísticas pesqueras, por lo cual la implementación de un programa de investigación pesquero sobre las capturas por unidad de esfuerzo y su distribución espaciotemporal servirá para

llenar los vacíos de información. Se sugiere implementar este plan simultáneamente con el inicio de talleres preliminares de discusión sobre acuerdos de pesca en Nuevo Rocafuerte, Cuyabeno y Puerto Morona para discutir las primeras medidas de manejo pesquero con las comunidades. Los convenios y el programa de investigación deberían durar al menos cinco años para poder llenar todos los vacíos de información que existen en la actualidad.

En el proceso de negociación de los acuerdos pesqueros sería importante convocar a asambleas para las elecciones de representantes de pescadores y de las comunidades ribereñas. Asimismo, se recomienda el diseño de un plan de monitoreo pesquero comunitario en el marco de estos acuerdos de pesca, en los que se fomente la participación de las comunidades y los pescadores.

A través de los monitoreos pesqueros comunitarios, se podrían incluir variables tales como biomassas, abundancias y capturas por unidad de esfuerzo por especie y diversidad de especies capturadas por cuerpo de agua. Luego de los primeros cinco años, con toda la información generada a través del programa de investigación y de los monitoreos, se deberían considerar análisis más complejos como las relaciones de las primeras variables mencionadas con los parámetros físico-químicos del agua y su variación estacional, variaciones en el nivel trófico promedio de las pesquerías a través de los años. Eventualmente, se debería aspirar a explorar modelos más complejos, como el ECOPATH, con el fin de realizar pronósticos a futuro y considerando eventos como El Niño o La Niña. Esto permitirá adaptar las medidas incluidas en los acuerdos de pesca a las contingencias ambientales.

Otra alternativa de conservación podría estar basada en el desarrollo de actividades económicas y emprendimientos complementarios a la pesca, que puedan servir como una fuente alternativa de ingresos, particularmente en el caso de que se establezcan vedas. Estas actividades podrían incluir la piscicultura y el ecoturismo. Por ello, es necesario promover capacitaciones periódicas de los pescadores y miembros de las comunidades ribereñas en métodos de pesca sustentables, y actividades alternas como piscicultura, ecoturismo, así como capacitaciones en leyes pesqueras y ambientales. Una vez establecidos los programas de monitoreo pesquero comunitario, con base en la información recabada, se debería promover el establecimiento de vedas así como tallas mínimas de captura para las especies de aprovechamiento pesquero que tengan un estatus de ley para toda la Amazonía ecuatoriana. También es necesario reforzar otros aspectos como la organización del gremio de pescadores. De la misma manera, para las cuencas hidrográficas compartidas, se necesita una aproximación regional que regule las pesquerías de forma transfronteriza.

En Ecuador, la labor de organizaciones no gubernamentales para la conservación de los recursos pesqueros es encomiable. Sin embargo, cabe señalar que cualquier acuerdo pesquero, además del apoyo aportado por la academia, las organizaciones no gubernamentales, las comunidades y pescadores necesitan de un acompañamiento por parte del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP) y demás autoridades competentes. Se necesitan estadísticas pesqueras que permitan analizar las tendencias temporales a mediano y largo plazo, tal como se practica en otros países amazónicos como Brasil y Colombia. Igualmente, estas autoridades deberían apoyarse en la información estadística y en los acuerdos pesqueros para establecer tallas mínimas y máximas de captura, así como las vedas, que protejan a las especies de peces durante los momentos más sensibles de sus ciclos de vida. Por otra parte, es necesario mencionar que instituciones como la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca han concentrado sus recursos y esfuerzos en la gestión pesquera en la región costera del país, y no en la Amazonía. En ese sentido, el Estado ecuatoriano debe asumir el papel que le corresponde en la conservación de los recursos pesqueros.

4. Bibliografía

- Agudelo, E., Bonilla, C. A., Gomez, G. A., Salvino, H., Trujillo, D. L. (2012). Evolución de las longitudes corporales para la pesquería comercial de bagres en la Amazonía colombiana (período 2001-2010). *Revista Colombia Amazónica* (5), 177-195.
- Aguirre, W., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos, M. R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra, S. F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo, R. J. y Zárate, E. Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology* 99(4): 1158-1189. <https://doi.org/10.1111/jfb.14844>.
- Aguirre, W., Anaguano-Yancha, F., Burgos-Morán, R., Carrillo-Moreno, C., Guarderas, L., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Nugra, F., Revelo, W., Rivadeneira, J., Utreras, V. y Valdiviezo-Rivera, J. (2019). *Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador*. Ministerio del Ambiente / DePaul University / Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS) /

- Universidad Estatal Amazónica / Universidad Indoamérica / Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai / Universidad Central del Ecuador / Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas / Instituto Nacional de Pesca / Universidad del Azuay / Instituto Nacional de Pesca / Universidad de Guayaquil / Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Anaguano-Yancha, F., Utreras, V., Cueva, R., Palacios, J. y Prado, W. (2022). La pesca comercial de grandes bagres en dos localidades de la cuenca alta del río Napo, Ecuador. En F. Represas Pérez (Coord.). *Territorios pesqueros, resiliencia, saberes locales y cambio en Latinoamérica* (279-317). Cuerpodevores Ediciones.
- Anderson, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26(1), 32-46.
- Anderson, E. P., Jenkins, C. N., Heilpern, S., Maldonado-Ocampo, J. A., Carvajal-Vallejos, F. M., Encalada, A. C., Rivadeneira, J. F., Hidalgo, M., Cañas, C. M., Ortega, H., Salcedo, N., Maldonado, M. y Tedesco, P. A. (2018). Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. *Science Advance*, 4(1), 1-8.
- Anderson, E. P., Montoya, M., Soto, A., Flores, H. y McClain, M. (2009). Challenges and opportunities for co-management of a migratory fish (*Prochilodus nigricans*) in the Peruvian Amazon. *American Fisheries Society Symposium*, 69, 741-756.
- Araujo Lima, C. y Ruffino M. (2003). Migratory fishes of the Brazilian Amazon. En J. Carosfeld, B. Harvey, C. Ross y A. Baer (Eds.). *Migratory fishes of South America. Biology, fisheries and conservation status* (233-302). The World Bank.
- Arriaga, L. y Martínez, J. (2002). *Plan de ordenamiento de la pesca y acuicultura del Ecuador*. Subsecretaría de Recursos Pesqueros. Acuerdo N.º 155.
- Azevedo-Santos, V. M., Arcifa, M. S., Brito, M. F. G., Agostinho, A. A., Hughes, R. M., Vitule, J. R. S., Simberloff, D., Olden, J. D. y Pelicice, F. M. (2021). Negative impacts of mining on Neotropical freshwater fishes. *Neotropical Ichthyology*, 19(03), 1-25. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0001>.
- Azevedo-Santos, V. M., Garcia-Ayala, J. R., Fearnside, P. M., Esteves, F. A., Pelicice, F. M., Laurance, W. F., Benine, R. C. (2016). *Amazon aquatic biodiversity imperiled by oil spills*. *Biodiversity and Conservation*, 25(13), 2831-2834. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1192-9>.
- Barbarino, A. (2005). Aspectos biológicos y pesqueros de los bagres rayados *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) y *P. tigrinum* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes: Siluriformes: Pimelodidae) en la parte baja de los ríos

- Apure y Arauca, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 163, 71-91.
- Barriga-Salazar, R. (2023). Ecuador. En Baigún C. y Valbo-Jørgensen, J. (Eds.). *La situación y tendencia de las pesquerías continentales de América Latina y el Caribe* (229-238). FAO.
- Basantes, A. C. (2021). *Las deudas ambientales de Ecuador en 2020: derrame de petróleo, despidos de guardaparques y vulneraciones en la pandemia*. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2021/01/ecuador-deudas-ambientales-2020/>.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. y Walker, S. (2015). Linear mixed-effects models using Eigen and S4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>.
- Bolker, B. M., Brooks, M. E., Clark, C. J., Geange, S. W., Poulsen, J. R., Stevens, M. H. H., White, J. S.S. (2009). Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 24(3), 127-135.
- Breslow, N. E. y Clayton, D. G. (1993). Approximate Inference in Generalized Linear Mixed Models. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 9-25.
- Burgos, R. (2018). *Tipología de la pesquería y peces de interés comercial en la Reserva de Producción Faunística de Cuyabeno: una revisión en función de fuentes secundarias y la normativa nacional e internacional*. Proyecto IAPA-Visión Amazónica / Unión Europea / Redparques / WWF / FAO / UICN / Medio Ambiente.
- Burgos, R., Rivas, J. y Rivadeneira, L. (2019). *Diagnóstico de la situación actual de los recursos pesqueros amazónicos del Ecuador*. AQUATROP: Ecosistemas Acuáticos Tropicales en el Antropoceno. DOI:10.5281/zenodo.2582594.
- Campos-Silva, J., Peres, C., Henrique, J., Amaral, J. H. F., Sarmento, H., Forsberg, B. y Fonseca, C. R. (2021). Fisheries management influences phytoplankton biomass of Amazonian floodplain lakes. *Journal of Applied Ecology*, 58(4), 731-743. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13763>.
- Capitani, L., Angelini, R., Keppeler, F. W., Hallwas, G., Silvano, R. A. (2021). Food web modeling indicates the potential impacts of increasing deforestation and fishing pressure in the Tapajós River, Brazilian Amazon. *Regional Environ Change*, 21(42). <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01777-z>.
- Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano-Benavides, M., Ayala-Varela, F., Cisneros-Heredia, D. F., Endara, A., Márquez C., Morales, M., Nogales-Sornosa, F., Salvador, P., Torres, M. L., Valencia, J., Villamarín-Jurado, F., Yáñez-Muñoz,

- M. H. y Zárate P. (2005). *Lista roja de los reptiles del Ecuador*. Fundación Novum Milenium / UICN-Sur / UICN-Comité Ecuatoriano / Ministerio de Educación y Cultura / Serie Proyecto Peepe.
- Carrillo, K. C., Rodríguez-Romero, A., Tovar-Sánchez, Ruiz-Gutierrez, A. y Viguri-Fuente, J. R. (2022). Geochemical baseline establishment, contamination level and ecological risk assessment of metals and As in the Limoncocha lagoon sediments, Ecuadorian Amazon region. *Journal of Soils and Sediments*, 22, 293-315. <https://doi.org/10.1007/s11368-021-03084-w>.
- Castello, L., Arantes, C., McGrath, D. G., Stewart, D. J. y Sarmento De Sousa, F. (2015). Understanding fishing-induced extinctions in the Amazon. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 25(5), 587-598. <https://doi.org/10.1002/aqc.2491>.
- Castro, M. y Montaño, D. (2021). *Ecuador: derrame de petróleo en el río Shiripuno fue atendido dos meses después*. Mongabay. <https://es.mongabay.com/2021/02/derrame-petroleo-rio-shiripuno-ecuador/>.
- Cheung, W. W. L., Pitcher, T. J. y Pauly, D. (2005). A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. *Biological Conservation*, 124(1): 97-111. <https://doi:10.1016/j.biocon.2005.01.017>.
- Díaz Sarmiento, J. y Álvarez León, R. (2003). Migratory fishes of the Colombian Amazon. En J. Carolsfeld, B. Harvey, C. Ross y A. Baer (Eds.). *Migratory fishes of South America. Biology, fisheries and conservation status* (303-344). The World Bank.
- Duponchelle, F., Isaac, V. J., Rodrigues Da Costa, C., Van Damme, P. A., Herrera-R, G. A., Anderson, E. P., Cruz, R. E. A., Hauser, M., Hermann, T. W., Agudelo, E., Bonilla-Castillo, C., Barthem, R., Freitas, C. E. C., García-Dávila, C., García-Vasquez, A., Renno, J. y Castello, L. (2021). Conservation of migratory fishes in the Amazon basin. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(5), 1087-1105. <https://doi.org/10.1002/aqc.3550>.
- Durango, E. (2013). *Evaluación socioeconómica del uso de la pesca artesanal en cuatro comunidades kichwa de la ribera del río Napo, Ecuador* [Tesis de Licenciatura, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio institucional - Universidad San Francisco de Quito.
- Echevarría, G., González, N. y Lasso, C. (2015). Biología reproductiva de las comunidades de peces en dos lagunas de inundación del bajo Orinoco, Venezuela. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales*, 71(175-176), 25-50.
- Echevarría, G., González, N. y Mass, F. (2011). Aspectos reproductivos de la comunidad de peces de la cuenca alta del río Caura, Venezuela. *Ciencia*, 19(1), 25-40.

- Echevarría, G. y Machado-Allison, A. (2018). Parámetros reproductivos de los bagres (orden Siluriformes) en el caño La Piedra, planicie de inundación del río Arauca, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela*, 57, 3-19.
- Fernández, C., Arias, M. y Rodríguez, M. (2018). Acuicultura en la Amazonía ecuatoriana: situación actual y perspectivas futuras. *Revista de Investigación Científica*, 1(1), 23-33.
- Frederico, R. G., Olden, J. D. y Zuanon, J. (2016). Climate change sensitivity of threatened, and largely unprotected, Amazonian fishes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26(S1), 91-102. <https://doi.org/10.1002/aqc.2658>.
- Freire, W. B., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva-Jaramillo, K., Romero, N., Sáenz, K., Piñeiro, P., Gómez, L. F. y Monge, R. (2014). *Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-ECU 2012*. Ministerio de Salud Pública del Ecuador / Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Froese, R. y Pauly, D. (Eds.). (2019). www.fishbase.org. FishBase.
- Guerra Flores, H. (1980). *Desarrollo sexual del paiche (Arapaima gigas) en las zonas reservadas del estado (ríos Pacaya y Samiria) 1971-1975*. Instituto del Mar del Perú.
- Heilpern, S. A., Sethi, S. A., Barthem, R. B., Batista, V. da S., Doria, C. R. C., Duponchelle, F., Vásquez, A. G., Goulding, M., Isaac, V., Naeem, S. y Flecker, A. S. (2022). Biodiversity underpins fisheries resilience to exploitation in the Amazon river basin. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 289(1976), 20220726. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.0726>.
- Horn, M. H., Correa, S. B., Parolin, P., Pollux, B. J. A., Anderson, J. T., Lucas, C., Widmann, P., Tjiu, A., Galetti, M. y Goulding, M. (2011). Seed dispersal by fishes in tropical and temperate fresh waters: The growing evidence. *Acta Oecologica*, 37(6), 561-577. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2011.06.004>.
- Inlago Bautista, J. E. y Tanguila Andy, K. M. (2022). *Patrones de la pesca comercial en la cuenca del río Napo, Amazonía ecuatoriana*. Universidad Estatal Amazónica.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (2019). *Anuario de estadísticas agropecuarias y pesqueras*. INEC.
- IUCN (2017). *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. The IUCN Red List of Threatened Species*. Red List. <https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines>.
- IUCN (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2021. <https://www.iucnredlist.org>.

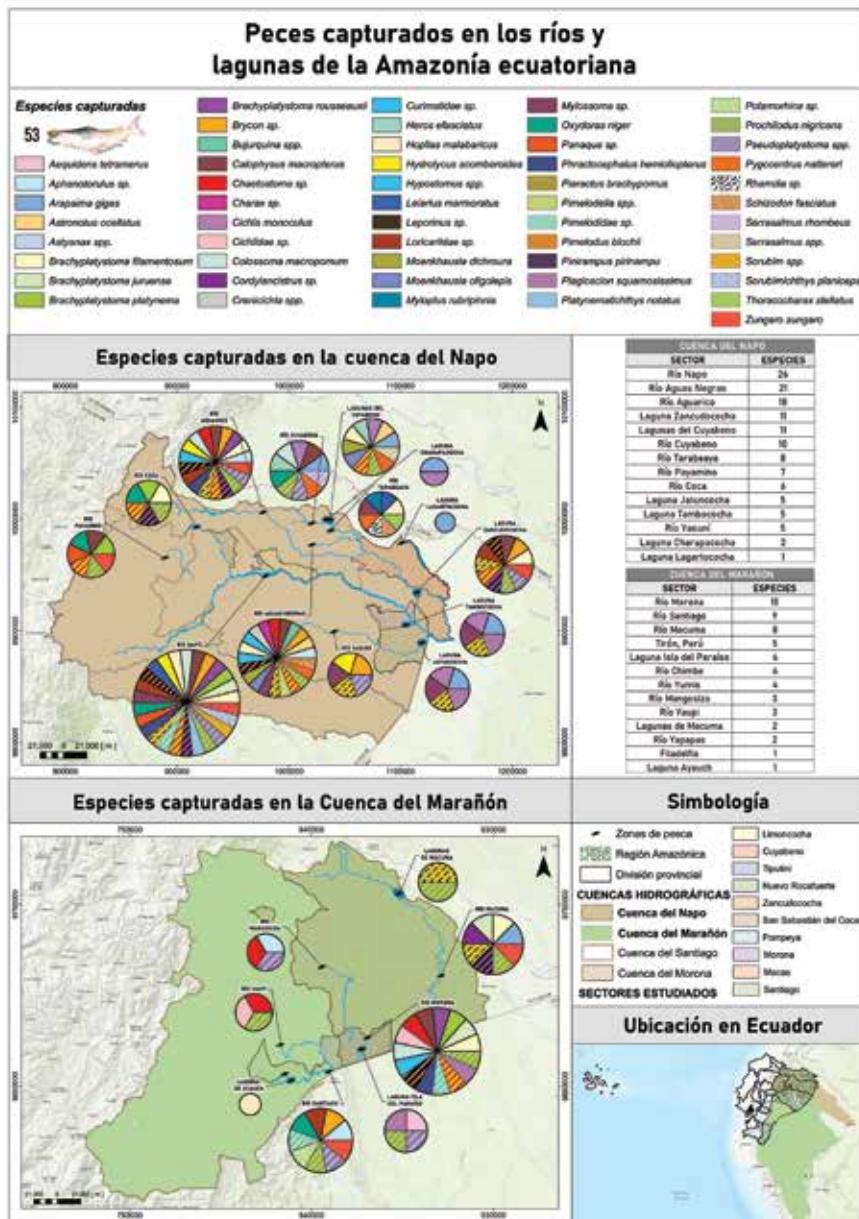
- IUCN (2023). *Informe anual de la UICN 2022*. UICN. <https://portals.iucn.org/library/node/50924>.
- Jácome, J., Quezada, C., Sánchez, O., Pérez, J. y Nircho, M. (2019). Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción acuícola y la protección de la biodiversidad ecuatoriana. *Revista Peruana de Biología*, 26(4), 543-550. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i4.16343>.
- Jácome-Negrete, I. (2013). Etnoictiología kichwa de las lagunas de la cuenca baja del río Curaray (Amazonía), Ecuador. *Biota Colombiana*, 14(1), 5-24.
- Jácome-Negrete, I., Santi, S., Cuji, A., Viteri, E., Alvarado, V., Inmunda, P., Dahua, R., Tapuy, J. y Tapuy, T. (2018). Incidencia de la pesca artesanal en la riqueza y composición ictiológica en lagunas de la Amazonía central del Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(2), 90-117. <http://dx.doi.org/10.18272/aci.v11i2>.
- Jácome-Negrete, I., Torres Jiménez, J. y Guarderas Flores, L. (2022). *Guía de los peces de importancia comercial de la Amazonía norte y centro del Ecuador*. Gráficas Iberia.
- Jézéquel, C., Tedesco, P. A., Darwall, W., Dias, M. S., Frederico, R. G., Hidalgo, M., Hugueny, B., Maldonado-Ocampo, J., Martens, K., Ortega, H., Torrente-Vilara, G., Zuanon, J. y Oberdorff, T. (2000). Freshwater fish diversity hotspots for conservation priorities in the Amazon Basin. *Conservation Biology*, 34(4), 956-965. <https://doi.org/10.1111/cobi.13466>.
- Lasso, C. A., Saavedra-Díaz, L. M. y Pinto-Tomás, A. A. (2020). Fish biodiversity and conservation in the Amazon Basin. En A. Escobar-Briones y A. Córdoba (Eds.), *Biodiversity and Conservation of the Yucatan Peninsula* (287-306). Springer.
- Latrubesse, E. M., Arima, E. Y., Dunne, T., Park, E., Baker, E., D'Horta, F., Wight, C., Wittmann, F., Zuanon, J., Baker, P., Ribas, C., Norgaard, R., Filizola, N., Ansar, A., Flyvbjerg, B. y Stevaux, J. (2017). Damming the Rivers of the Amazon Basin. *Nature Publishing Group*, 546, 363-369. <https://doi.org/10.1038/nature22333>.
- Layman, C. A., Winemiller, K. O. y Arrington, D. A. (2005a). Describing a species-rich river food web using stable isotopes, stomach contents, and functional experiments. Dynamic food webs: multispecies assemblages, ecosystem development and environmental change. *Elsevier*, 395-406.
- Layman, C. A., Winemiller, K.O., Arrington, D. A. y Jepsen, D. B. (2005b). Body size and trophic position in a diverse tropical food web. *Ecology*, 86(9), 2530-2535.
- Legendre, P. y Anderson, M. J. (1999). Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. *Ecological Monographs*, 69(1), 1-24.

- Loomis, M. J. (2017). Artisanal Fishing in Limoncocha, Ecuador: An Ichthyofaunal Census [Tesis de Pregrado, Universidad de Colorado Boulder]. https://scholar.colorado.edu/concern/undergraduate_honors_theses/x920fx334.
- López, R., Carrillo, J. y Pino, A. (2021). Caracterización de las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana. *Revista de Investigación Ambiental*, 12(1), 67-78.
- López, S. A., Abarca, N. L. y Meléndez, R. C. (2013). Heavy metal concentrations of two highly migratory sharks (*Prionace glauca* and *Isurus oxyrinchus*) in the southeastern Pacific waters: comments on public health and conservation. *Tropical Conservation Science*, 6(1), 126-137. <https://doi.org/10.1177/194008291300600103>.
- Maccord, P. F. L., Silvano, R. A. M., Ramires, M. S., Clauzet, M. y Begossi, A. (2007). Dynamics of artisanal fisheries in two Brazilian Amazonian reserves: implications to co-management. *Hydrobiologia*, 583, 365-376.
- Mainville, N., Webb, J., Mergler, D., Lucotte, M., Davidson, R., Betancourt, O., Cueva, E. y Quizhpe, E. (2004). Mercury in Fish-eating Communities of the Andean Amazon, Napo River Valley, Ecuador. *EcoHealth*, 1, 59-71. <https://doi.org/10.1007/s10393-004-0063-0>.
- Mendes, Y.A., Pantoja-Ferreira, M., Cardoso-Lobato, C., Silva, G., Montag, L. y Martins da Rocha, R. (2017). Reproductive characteristics of pike-characids *Boulengerella cuvieri* (Ctenoluciidae) in the middle Xingu River, Eastern Amazon. *Journal of Fish Biology*, 91(1), 346-353. <https://doi.org/10.1111/jfb.13339>.
- Mojica, J. I. (2012). *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Montreuil, V., García, A. y Rodríguez, R. (2001). Biología reproductiva de “boquichico”, *Prochilodus nigricans*, en la Amazonía peruana. *Folia Amazonica*, 12(1-2): 5-14.
- Morales, L. (2015). Pesca y manejo de recursos acuáticos por las comunidades indígenas en la Amazonía ecuatoriana. *Revista Ciencia y Tecnología*, 5(2), 59-67.
- Nakagawa, S. y Schielzeth, H. (2013). A general and simple method for obtaining R2 from generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(2), 133-142. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210x.2012.00261.x>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020). *Ánalisis de las pesquerías continentales de América Latina y el Caribe*. FAO.
- Oviedo, M. E., Espín, S. y Díaz, D. (2017). Manejo sostenible de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana: lecciones aprendidas. *Revista de Investigaciones Ambientales*, 8(2), 147-156.

- Paredes, J., Vargas, J. y Viteri, F. (2018). Análisis del marco legal e institucional de la pesquería en la Amazonía ecuatoriana. *Revista Ciencias Sociales y Humanidades*, 12(2), 69-83.
- Pérez-Lozano, A. y Barbarino, A. (2013). Parámetros poblacionales de los principales recursos pesqueros de la cuenca del río Apure, Venezuela (2000-2003). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41(3), 447-458. <https://doi.org/10.3856/vol41-issue3-fulltext-8>.
- Pitcher, T., Lam, M., Ainsworth, C., Martindale, A., Nakamura, K., Perry, R. y Ward, T. (2013). Improvements to Rapfish: A rapid evaluation technique for fisheries integrating ecological and human dimensions. *Journal of Fish Biology*, 83(4), 865-889.
- Pitcher, T. J. y Preikshot, D. (2001). RAPFISH: a rapid appraisal technique to evaluate the sustainability status of fisheries. *Fisheries Research*, 49(3), 255-270.
- Prestes, L., Barthem, R., Mello-Filho, A., Anderson, E., Correa, S. B., Couto, T. B. D., Venticinque, E., Forsberg, B., Cañas, C., Bentes, B. y Goulding, M. (2022). Proactively averting the collapse of Amazon fisheries based on three migratory flagship species. *PLOS ONE*, 17(3), e0264490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264490>.
- Pusceddu, A., Bianchelli, S., Martín, J., Puig, P., Palanques, A., Masqué, P. y Danovaro, R. (2014). Chronic and intensive bottom trawling impairs deep-sea biodiversity and ecosystem functioning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(24), 8861-8866.
- Ramírez-Gil, H. y Ajiaco-Martínez, R. E. (1997). Aspectos preliminares de la biología pesquera del yaque, *Leiarius marmoratus* (Gill, 1870) (Pisces: Siluriformes: Pimelodidae) en la parte alta del río Meta (Orinoquia colombiana). *Boletín Científico*, 75-87.
- Red e Amazonica de Información Socioambiental Georeferencia (2020). *Minería ilegal en la Panamazonía*. Minería Ilegal. <https://mineria.amazoniasocioambiental.org/>.
- Revelo, W. y Laaz, E. (2012). *Investigación de los Recursos Pesqueros y su ambiente en la cuenca del río Napo*. Instituto Nacional de Pesca.
- Riofrío, J., Zaldívar, J. E., Villanueva, C. A. y Velarde, D. A. (2000). Biología pesquera, extracción y uso potencial de “tucunaré” (*Cichla monoculus*, Pisces: Cichlidae) en el Ucayali, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 7(2), 1-8. <https://doi.org/10.15381/rpb.v7i2.6817>.
- Ríos-Touma, B. y Ramírez, A. (2019). Multiple Stressors in the Neotropical Region: Environmental Impacts in Biodiversity Hotspots. En S. Sabater, A.

- Elosegi y R. Ludwig (Eds.), *Multiple Stressors in River Ecosystems Status, Impacts and Prospects for the Future* (205-220). Elsevier.
- Sirén, A. (2011). *El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la Amazonía ecuatoriana*. COPPESAALC / FAO FAO. DOI:10.13140/RG.2.1.1011.7287.
- Swing, K. y Buenaño, M. (2018). *Monitoreo Biológico Yasuní. Peces*. Ecuambiente Consulting Group.
- Terneus, E. (2011). Diagnóstico preliminar de los peces nativos de preferencia para cultivo artesanal en la comunidad de Miasal, Morona Santiago, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, XXXII, 135-143.
- Tirira, D. (2021). *Lista Roja de Mamíferos del Ecuador*. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología / Fundación Mamíferos y Conservación / Pontificia Universidad Católica del Ecuador / Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador.
- Valdiviezo, J., Carrillo, C., Madera, R. y Albarracín, M. (2012). *Guía de peces de Limoncocha*. Universidad Internacional SEK.
- Winemiller, K. O. (2004). Floodplain river food webs: Generalizations and implications for fisheries management. En R. L. Welcomme y T. Petr (Eds.). *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries* (285-302). FAO / The Mekong River Commission.
- Winemiller, K. O. (2005). Life history strategies, population regulation, and implications for fisheries management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62(4), 872-885. <https://doi.org/10.1139/f05-040>.
- Winemiller, K. O., Montaña, C. G., Roelke, D. L., Cotner, J. B., Montoya, J. V., Sánchez, L., Castillo, M. M. y Layman, C. A. (2014). Pulsing hydrology determines top-down control of basal resources in a tropical river-floodplain ecosystem. *Ecological Monographs*, 84(4), 621-635. <https://doi.org/10.1890/13-1822.1>.
- Winemiller, K. O., y Rose, K. A. (1992). Patterns of Life-History Diversification in North American Fishes: Implications for Population Regulation Patterns of Life-History Diversification in North American Fishes: Implications for Population Regulation. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 49(10), 2196-2218. <https://doi.org/10.1139/f92-242>.
- Winemiller, K. O. y Taphorn, D. C. (1989). La evolución de las estrategias de vida en los peces de los Llanos Occidentales de Venezuela. *BioLlania* (6), 77-122.
- Zapata, L. A. y Usma, J. S. (2013). *Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia.
- Zeug, S. C. y Winemiller, K. O. (2007). Ecological correlates of fish reproductive activity in floodplain rivers: a life-history-based approach. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64(10), 1291-1301.

Anexo 1



La pesca de consumo en cinco comunidades Kichwas de la cuenca alta del río Napo

Fernando Anaguano-Yancha^{1*}

¹ Wildlife Conservation Society, Programa Ecuador. Quito, Ecuador.

Correo de correspondencia: fanaguano@wcs.org

Resumen

La pesca de subsistencia en la Amazonía ecuatoriana es de tipo artesanal: los pescadores emplean pequeñas embarcaciones y artes de pesca simples. El aprovechamiento de los peces en la cuenca amazónica no solo es importante por constituir una fuente de proteína animal, sino también por proveer importantes beneficios económicos. Entre febrero de 2018 a marzo de 2019 se realizó un diagnóstico de la pesca de subsistencia en las comunidades kichwas de Pompeya, Indillama, Nueva Providencia, San Roque y Sani Isla. La recopilación de información se basó en el autorregistro de las capturas de las faenas de pesca de 51 pescadores. La información registrada incluyó: nombre común de la especie, número de individuos, peso, lugar de pesca, método de captura, valor de venta y destino final. Durante 14 meses de muestreo se registraron 49 especies de peces que son consumidas por los kichwas. Los grupos taxonómicos de mayor importancia para el consumo fueron los Characiformes y Siluriformes. La palometa (*Mylossoma albiscopum*), los sábalos (*Brycon* spp.) y el bocachico (*Prochilodus nigricans*) fueron las especies más frecuentes. Se trajeron un total de 2118 kg de carne de pescado; el pintadillo rayado (*Pseudoplatystoma punctifer*), el paco (*Piaractus brachypomus*), los sábalos y el buluquique (*Pimelodus blochii*) aportaron la mayor cantidad de biomasa. Indillama fue la comunidad donde más biomasa se extrajo (904,95 kg) y Nueva Providencia donde se obtuvo menos biomasa (93,16 kg). El promedio de biomasa extraído por evento de pesca varió entre 5,87 y 12,43 kg y el esfuerzo invertido fue de 3,15 a

5,57 horas. El consumo *per capita* varió de 5,41 a 29,18 g/persona/día. A pesar de la importancia de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana, existe muy poca información cuantitativa sobre el estado de los recursos pesqueros y su explotación. Sin embargo, a nivel comunitario se han establecido lineamientos para el uso y manejo sostenible de peces que han contribuido de cierta manera a la conservación de los ecosistemas acuáticos y su fauna.



Joven de comunidad waorani Tzapino, río Tzapino, tributario del Curaray. Fernando Anaguano.

1. Introducción

Para los habitantes de la cuenca amazónica, la pesca ha sido una de las actividades más importantes para su subsistencia (Agudelo et al., 2000). Como resultado, los pescadores conocen con detalle las características de los ríos y el comportamiento de los peces (Junk, 1983). Este hecho, sumado a la gran riqueza y abundancia de especies de la región, hace que los habitantes amazónicos tengan uno de los mayores consumos *per cápita* de pescado en el mundo, que va de 100 a 500 g diarios por persona (Agudelo et al., 2011).

A pesar de la importancia que el recurso pesquero tiene en la cuenca amazónica, el conocimiento sobre la composición de las especies explotadas, la dinámica pesquera y las perspectivas de manejo a nivel local, regional o de cuenca es aún limitado (Barthem y Goulding, 2007; Valbo-Jorgensen et al., 2008). Por otro lado, el aprovechamiento de los peces en la cuenca amazónica no solo es importante por constituir una fuente de proteína animal, sino también por proveer importantes beneficios económicos para miles de personas (Almeida et al., 2001).

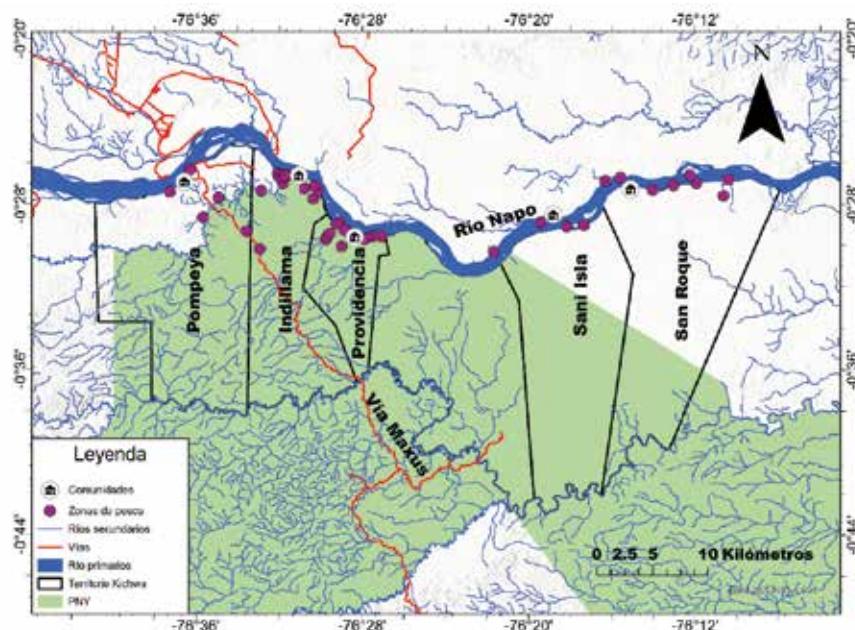
En el caso de la Amazonía ecuatoriana, los datos sobre las pesquerías son igual de escasos que a nivel regional (Sirén, 2011), y gran parte de las especies de interés pesquero se encuentran bajo alguna categoría de amenaza (Aguirre et al., 2019; 2021) debido a su explotación excesiva. El objetivo principal de este estudio fue generar información básica para el análisis de la situación actual de la pesca de subsistencia en cinco comunidades kichwas del alto río Napo en la Amazonía ecuatoriana.

Las comunidades kichwas Pompeya, Indillama, Nueva Providencia, San Roque y Sani Isla están localizadas de forma contigua en las orillas del río Napo, en la región noroccidental del Parque Nacional Yasuní (Figura 1). En conjunto poseen una población de 2471 habitantes (Wildlife Conservation Society [WCS], 2016). El clima se caracteriza por presentar temperaturas cálidas (de 24 a 27 °C) durante casi todos los meses, precipitaciones altas (3200 mm anuales), además de una humedad relativa > 80 % (Pitman, 2000). La vegetación predominante la constituyen el Bosque siempreverde de tierras bajas del Napo-Curaray y el Bosque inundado de palmas de la llanura aluvial de la Amazonía (Ministerio de Ambiente del Ecuador, 2013). Presenta dos estaciones bien marcadas: la estación seca, que se extiende desde noviembre hasta finales de febrero, y la estación lluviosa, que va de abril a julio (Galacatos et al., 2004).

El paisaje está dominado por zonas planas que se ven afectadas permanentemente por inundaciones producto del desbordamiento del río Napo, que alcanza sus

máximos niveles entre abril y junio, período que es conocido como de Aguas Altas. Luego, entre julio y septiembre, los niveles del río bajan paulatinamente, siendo este el período de Aguas en Descenso. Posteriormente, entre octubre y enero, el río alcanza sus niveles más bajos, período conocido como Aguas Bajas, y entre febrero y abril los niveles comienzan a subir nuevamente, período de Aguas en Ascenso (WCS, 2012).

Figura 1. Localización geográfica de las comunidades kichwas evaluadas



2. Metodología

Desde febrero de 2018 a marzo de 2019 se realizó un diagnóstico de la pesca de subsistencia en las comunidades kichwas de Pompeya, Indillama, Nueva Providencia, San Roque y Sani Isla. La recopilación de información se basó en el autoregistro de la pesca de 51 pescadores (entre 6 a 17 pescadores por comunidad, Tabla 1), lo que representa el 11 % de los pescadores activos en el área de estudio. Previamente, se diseñó un formulario de autorregistro, el cual fue socializado, re-

visado y ajustado conjuntamente con los miembros de las cinco comunidades en asambleas comunitarias (Anexo 1).

Con base en el número de individuos, se estableció la frecuencia de captura de las especies de peces registradas. Además, se determinó la biomasa total extraída a nivel de especie y comunidad, mediante la sumatoria del peso de los individuos capturados por especie. Se calculó la biomasa promedio de carne de pescado extraída por evento de pesca (kg/evento de pesca) dividiendo los kilogramos de carne de pescado extraído para el número de eventos de pesca por comunidad, así como también el esfuerzo promedio (horas) por evento de pesca, dividiendo el número total de horas invertidas por los pescadores en las faenas de pesca para el número de eventos de pesca, y se determinó si existieron variaciones mediante intervalos de confianza al 95 %. Por último, se estimó el consumo *per capita* para cada comunidad, para lo cual extrapolamos la biomasa total de pescado silvestre extraída durante 12 meses y dividimos para 365 días y para el número total de habitantes. La lista de especies siguió el esquema taxonómico propuesto por Fricke et al. (2019) y el estado de conservación de las especies ícticas de acuerdo con Aguirre et al. (2019). Los datos recopilados se encuentran almacenados en la plataforma de ciencia ciudadana *Ictio* (<https://ictio.org/>).

3. Resultados y discusión

La pesca de subsistencia en las comunidades kichwas

Estudios realizados en el medio y bajo Amazonas demuestran la importancia que tienen los pescadores rurales de pequeña escala en las pesquerías, quienes capturan aproximadamente el 70 % del total en la región, mientras que los pescadores comerciales capturan el 30 % restante. Tal resultado muestra que la pesca de subsistencia es de suma importancia en relación con la captura total de las pesquerías (Almeida et al., 2001). A pesar de la importancia del pescado como fuente proteica, en la Amazonía ecuatoriana existe muy poca información cuantitativa sobre el estado de los recursos pesqueros y su explotación, tanto a nivel comunitario como comercial (Sirén, 2011).

Los habitantes indígenas amazónicos, como los kichwas del río Napo, obtienen la proteína animal de los recursos que su medio les brinda, y dentro de ellos, la pesca y la cacería principalmente de medianos y grandes mamíferos, aves y reptiles, son sus principales fuentes (Suárez et al., 2009; WCS, 2007; Figura 2A-B).

Al ser comunidades de ribera y convivir diariamente con los recursos acuáticos, la pesca es una actividad diaria; en tal sentido, el pescado contribuye en gran medida a su autosuficiencia alimentaria (Figura 2C) y en algunos casos al sustento económico mediante la comercialización de grandes bagres (*Pseudoplatystoma* spp., *Brachyplatystoma* spp., *Zungaro zungaro*) y peces de escama (*Brycon* spp., *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus*, *Prochilodus nigricans*), que presentan importancia comercial en los mercados de Pompeya y Providencia (Anaguano-Yancha et al., 2022; Jácome-Negrete et al., 2022).

Figura 2. La pesca (A) y la caza (B) representan las principales actividades para la obtención de proteína animal (C)



Los kichwas realizan la pesca de manera artesanal, desde pequeñas embarcaciones de madera o desde las orillas de los ríos. La pesca (captura de peces) generalmente lo realizan los hombres (Figura 3; Tabla 1) y rara vez participan mujeres, como ocurre en el resto de la Amazonía (WCS, 2021). No obstante, las mujeres kichwas participan activamente en el proceso de preparación (limpieza, eviscerado y cocción) del pescado para el consumo familiar (Figura 2 A y C), así como en la comercialización de la carne cuando hay exceso de captura de peces. Se estima que en las cinco comunidades kichwas existen 477 pescadores entre permanentes y ocasionales (Tabla 1). Aproximadamente, el 95 % están dedicados a la pesca de subsistencia y el 5 % a la pesca comercial artesanal principalmente de grandes bagres de la familia Pimelodidae. El número de pescadores varía entre uno a tres pescadores por núcleo familiar.

Tabla 1. Población, pescadores activos y pescadores encuestados de cinco de las comunidades kichwas evaluadas

Comunidad	Número de habitantes	Número de pescadores			Pescadores encuestados		
		Mujeres	Varones	Total	Mujeres	Varones	Total
Pompeya	1225	9	292	301	0	11	11
Indillama	245	5	32	37	1	10	11
Nueva Providencia	105	7	11	18	1	5	6
Sani Isla	655	4	82	86	0	6	6
San Roque	241	6	29	35	4	13	17
Total	2471	31	446	477	6	45	51

Los pescadores kichwas emplean artes de pesca simples como: anzuelos, redes de nylon pequeñas (2,54-10,16 cm de ojo de malla), atarrayas y arpones para capturar diferente variedad de peces (Figura 3). No obstante, en la temporada de aguas bajas ocasionalmente usan barbasco (*Lonchocarpus nicou*), planta ictiotóxica, dinamita y agroquímicos para aumentar las tasas de captura de peces (WCS, 2012). La pesca con agroquímicos y explosivos en la Amazonía ecuatoriana es un problema descontrolado que está provocando daños duraderos e irreversibles a los ecosistemas acuáticos y su fauna (Burgos-Moran et al., 2023).

Las zonas de pesca kichwas están situadas dentro de los territorios de sus comunidades (Figura 1). Preferentemente pescan en el cauce principal del río Napo o en sus afluentes mayores, donde capturan grandes y medianos peces de escama y bagres. Sin embargo, también realizan sus faenas en lagunas, quebradas, pantanos y

esteros, donde capturan una amplia variedad de peces. En cuanto al horario de pesca, la mayoría de pescadores generalmente realizan su actividad durante la noche y madrugada (20:00-05:00 horas). Por otra parte, los pescadores suelen emplear entre uno a cuatro días a la semana para realizar faenas de pesca, dependiendo del nivel de las aguas de los ecosistemas acuáticos donde realizan la captura de los peces.

Figura 3. Los hombres participan activamente de la pesca en las comunidades kichwas empleando redes de nylon (A) y anzuelos (B-C) para la captura de peces



Especies consumidas

Durante 14 meses de muestreo, se registraron 149 eventos de pesca. Se capturaron un total de 786 individuos, pertenecientes a 49 especies de peces que son consumidas por los kichwas, de las cuales 10 especies se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza (Tabla 2). 20 especies aportaron el 88 % de los individuos totales capturados, mientras que las 29 especies restantes el 12 % (Figura 4A). Los grupos taxonómicos de mayor importancia para el consumo fueron los Characiformes y Siluriformes, concordando con lo reportado por investigaciones previas (Durango, 2013; WCS, 2012). Además, al igual que otros grupos indígenas de la cuenca del Amazonas, los kichwas prefieren consumir peces de escama, lo cual está ligado a motivos culturales (Aguadelo et al., 2011). Generalmente, la palometa (*Mylossoma albiscopum*), los sábalos (*Brycon* spp.) y el bocachico (*Prochilodus nigricans*) fueron las especies preferidas (Figura 5A-C). Sin embargo, las preferencias de consumo varían de acuerdo con la distribución de algunas especies y su abundancia en los ecosistemas acuáticos, en los cuales los pescadores kichwas realizan sus actividades de pesca.



Río Morona. Fredy Nugra.

Figura 4. Especies de peces con mayor frecuencia de individuos capturados (A) y biomasa extraída (B) en cinco comunidades kichwas asentadas en las riberas del río Napo

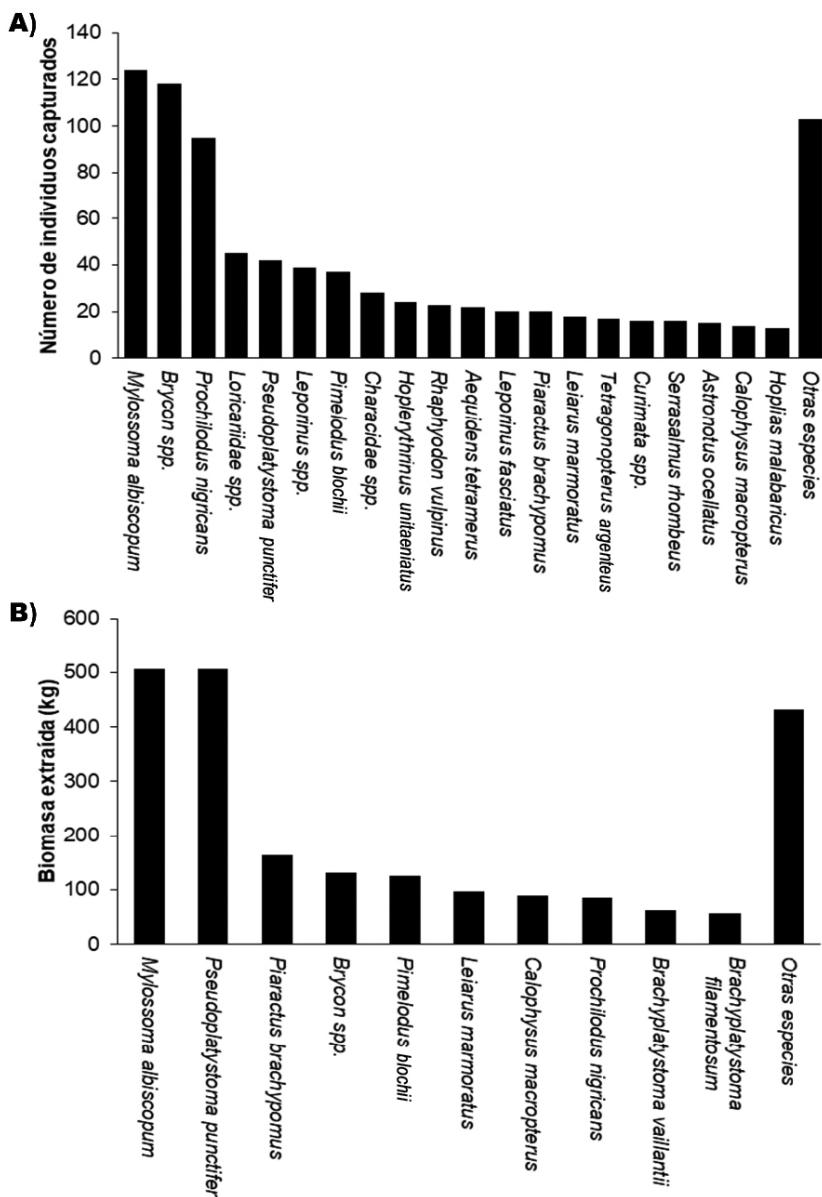


Tabla 2. Especies de peces capturadas por pescadores kichwas con fines de subsistencia y para su comercialización, entre febrero de 2018 y marzo de 2019*

Orden/familia/especie	Nombre común	Biomasa extraída (kg)	Uso	Estado de conservación
Myliobatiformes				
Potamotrygonidae				
<i>Paratrygon aiereba</i>	Raya	9,09	Consumo	NE
Osteoglossiformes				
Osteoglossidae				
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>	Arawana	0,51	Consumo	NT
Characiformes				
Erythrinidae				
<i>Hoplierythrinus unitaeniatus</i>	Willi	5,13	Consumo	NE
<i>Hoplias malabaricus</i>	Guanchiche	4,90	Consumo	NE
Cynodontidae				
<i>Rhaphyodon vulpinus</i>	Perro	16,60	Consumo	NE
<i>Hydrolycus scomberoides</i>	Dientudo	2,27	Consumo	DD
Serrasalmidae				
<i>Mylossoma duriventre</i>	Palometa	494,62	Consumo	NT
<i>Piaractus brachypomus</i>	Paco	150,67	venta	DD
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piraña	40,43	Consumo	NE
<i>Myleus rubripinus</i>	Cotoisma	0,45	Consumo	NE
Anostomidae				
<i>Leporinus</i> sp.	Cetemo	42,16	Consumo	
<i>Leporinus fasciatus</i>	Lisa	9,27	Consumo	DD
Curimatidae				
<i>Curimata</i> sp.	Yahuar hachi	2,83	Consumo	
<i>Psectrogaster</i> sp.	Llorón	2,73	Consumo	
<i>Potamorhina altamazonica</i>	Bocachico baboso	0,72	Consumo	NT
<i>Steindachnerina</i> sp.	Cunchi	0,25	Consumo	
Prochilodontidae				
<i>Prochilodus nigricans</i>	Bocachico	73,28	Consumo, venta	VU

Orden/familia/especie	Nombre común	Biomasa extraída(kg)	Uso	Estado de conservación
Bryconidae				
<i>Brycon</i> sp.	Sábalo	119,39	Consumo, venta	
<i>Salminus iquensis</i>	Gualo	4,80	Consumo, venta	NE
Characidae				
<i>Characidae</i> sp.	Sardina	1,46	Consumo	
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	Carasapa	1,05	Consumo	NE
<i>Charax gibbosus</i>	Tikza	0,22	Consumo	NE
Siluriformes				
Auchenipteridae				
<i>Auchenipterus</i> sp.	Pindu cunchi	3,00	Consumo	
Doradidae				
<i>Oxydoras niger</i>	Turushuqui	19,51	Consumo	DD
Heptapteridae				
<i>Pimelodella</i> sp.	Picalon	1,86	Consumo	
Pimelodidae				
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Pintadillo	493,12	Consumo, venta	EN
<i>Pimelodus bolchii</i>	Degamo	113,09	Consumo	NE
<i>Leiarius marmoratus</i>	Inchi mota	83,76	Consumo, venta	VU
<i>Calophysus macropterus</i>	Muro mota	76,74	Consumo, venta	VU
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i>	Sala mota	49,25	Venta	EN
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	Lechero	45,13	Venta	VU
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	Plateado	35,14	Venta	EN
<i>Phractocephalus hemiolopterus</i>	Guacamayo	30,00	Venta	VU
<i>Platynemichthys notatus</i>	Doncella	23,00	Consumo, venta	NT
<i>Sorubimichthys planiceps</i>	Hacha caspi	22,69	Consumo, venta	NT

Orden/familia/especie	Nombre común	Biomasa extraída(kg)	Uso	Estado de conservación
<i>Brachyplatystoma juruense</i>	Puma mota	17,35	Consumo, venta	VU
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	Pintadillo tigre	15,00	Consumo, Venta	VU
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Mota blanca	11,78	Consumo, Venta	EN
<i>Brachyplatystoma platynemum</i>	Bagre baboso	10,14	Consumo, Venta	EN
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i>	Bagre cebra	9,02	Consumo, Venta	VU
<i>Sorubim</i> sp.	Chulla shimi	7,61	Consumo, Venta	
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Pucusca mota	2,39	Consumo, Venta	LC
Loricariidae				
<i>Hypostomus</i> sp.	Carachama	0,88	Consumo	
<i>Loricariidae</i> sp.	Carachama	23,55	Consumo	
Cichliformes				
Cichlidae				
<i>Aequidens tetramerus</i>	Vieja	3,31	Consumo	DD
<i>Astronotus ocellatus</i>	Acaraguasa	15,22	Consumo	NE
<i>Cichla</i> sp.	Vieja	5,30	Consumo	
<i>Crenicichla</i> sp.	Chuti	5,08	Consumo	
Perciformes				
Sciaenidae				
<i>Plagioscion</i> sp.	Corvina	12,70	Consumo	
Total		2118,45		

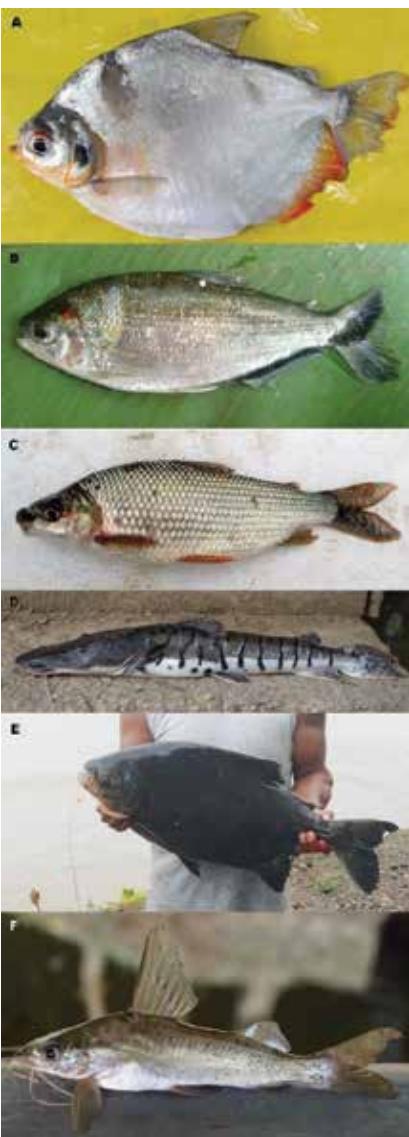
* Estado de Conservación: En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD), No Evaluada (NE).

Biomasa

Con respecto a la biomasa, se extrajeron un total de 2118 kg, y el 80 % de esta correspondió a 10 especies, mientras el 20 % restante a 39 especies (Tabla 2; Figura 4B). La palometa, el pintadillo rayado (*Pseudoplatystoma punctifer*), el paco (*Piaractus brachypomus*), los sábalos y el buluquique (*Pimelodus blochii*) aportaron la mayor cantidad de biomasa (Figura 5A-B, 5D-F). El esfuerzo promedio (horas/evento) por evento de pesca varió entre 3,15 a 5,57 horas. En promedio, los pescadores de San Roque invirtieron menor tiempo por evento de pesca, y presentaron diferencias solo con el esfuerzo de pesca realizado por los pescadores de Pompeya e Indillama (Figura 6A).

Indillama fue la comunidad donde más biomasa se extrajo (905 kg), seguida de San Roque (689 kg), Pompeya (325 kg), Sani Isla (105 kg) y Nueva Providencia (93 kg). Los promedios de biomasa extraída por evento de pesca variaron entre 5,87 a 12,43 kg. Los pescadores de Nueva Providencia en promedio extrajeron la menor cantidad de biomasa, que presentan diferencias únicamente con la biomasa promedio extraída por los pescadores de Indillama (Figura 6B). En el período de aguas bajas se extrajo mayor cantidad de biomasa (636 kg) y menor cantidad en Aguas Altas (438 kg). Un total de 1229 kg (58 %) de la biomasa se extrajo del río Napo, mientras que el 42 % restante fue sacado de pequeños afluentes.

Figura 5. Especies de peces preferidos para el consumo por los kichwas



Palometa (A), sábalo (B), bocachico (C), pintadillo rayado (D), paco (E) y buluquique (F).

Las artes de pesca más empleadas fueron los anzuelos y las redes de nylon, con las cuales se capturó el 99 % de los peces y el 97 % de la biomasa extraída (Figura 7A). En la actualidad, el uso de redes de nylon en el río Napo es más frecuente que en años anteriores, debido principalmente a su mayor eficiencia (Anaguano-Yancha et al., 2022; Jácome-Negrete et al., 2019). Probablemente, el empleo de esta arte de pesca genere mayores impactos sobre la ictiofauna con respecto al uso de técnicas tradicionales, ya que este método es considerado poco selectivo, por lo que su impacto es más generalizado y difícil de manejar (Maccord et al., 2007). Además, se ha evidenciado que el uso de redes de nylon causa el incremento de las tasas de mortalidad, reduciendo las poblaciones de algunos peces, sobre todo de especies de interés comercial (Bonilla Castillo et al., 2012). Por otra parte, los kichwas del Napo capturan cada vez con más frecuencia peces de tamaño pequeño, lo cual es considerado como indicativo de sobreexplotación (Clovis y Simon, 2024). Esta tendencia ha sido también reportada en ecosistemas acuáticos bajo presión de pesca artesanal en la cuenca del río Curaray (Jácome-Negrete et al., 2019). Por esta razón, es necesaria la promulgación de normativas que contribuyan a disminuir las presiones y regulen las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana, tomando en cuenta que gran parte de las especies ícticas de interés para las pesquerías comercial y de subsistencia se encuentran en riesgo de extinción (Aguirre et al., 2019; 2021).

Consumo de pescado

Los kichwas consumieron 1759,44 kg (83 %) de la biomasa total extraída, 337,83 kg (16 %) fueron comercializados y únicamente 21,18 kg (1 %) fueron obsequiados a miembros de sus propias comunidades o a familiares directos. En Indillama el consumo *per cápita* de pescado silvestre (29,18 g/persona/día) fue entre 1,7 y 5,4 veces mayor que en las otras comunidades evaluadas (Figura 7B). No obstante, los valores estimados en el presente estudio difieren en gran medida de las estimaciones realizadas en años anteriores en Indillama (180 g/persona/día), San Roque (110 g/persona/día), Pompeya (93,52 g/persona/día) (Durango, 2013; WCS, 2012). Estas diferencias se deben principalmente al incremento de la densidad poblacional de las comunidades y al tamaño de muestra empleado en los estudios antes mencionados.

Probablemente, la mayor accesibilidad a otros productos alimenticios como carne de cerdo, pollo, tilapia (*Oreochromis spp.*), cachama (*Piaractus brachypomus*) y enlatados (sardina, atún), así como también el crecimiento de la densidad poblacional de las comunidades kichwas hayan influido en la disminución de la

tasa de consumo diario de pescado silvestre. Sin embargo, es importante analizar los factores socioeconómicos, ya que estos influyen significativamente en el consumo de pescado en comunidades indígenas (Vasco y Sirén, 2018). En este sentido, Pari y Mamani (2021) determinaron que los factores que inciden en el consumo de pescado en la cuenca del río Ucayali, Amazonía peruana, son el nivel de ingreso familiar y el nivel de educación. Mientras que la edad, ocupación, carga familiar, idioma y género no determinan el consumo. Esto concuerda en cierta medida con lo establecido por Vasco y Sirén (2018), quienes determinaron que los factores socioeconómicos que promueven el consumo de pescado en comunidades kichwas y shuar de la provincia de Pastaza son los ingresos económicos del jefe de hogar, la distancia de las comunidades hacia los centros urbanos y la densidad poblacional.

Figura 6. Esfuerzo (A) y biomasa promedio (B) extraída por evento de pesca en las comunidades kichwas estudiadas y sus respectivos intervalos de confianza al 95 %

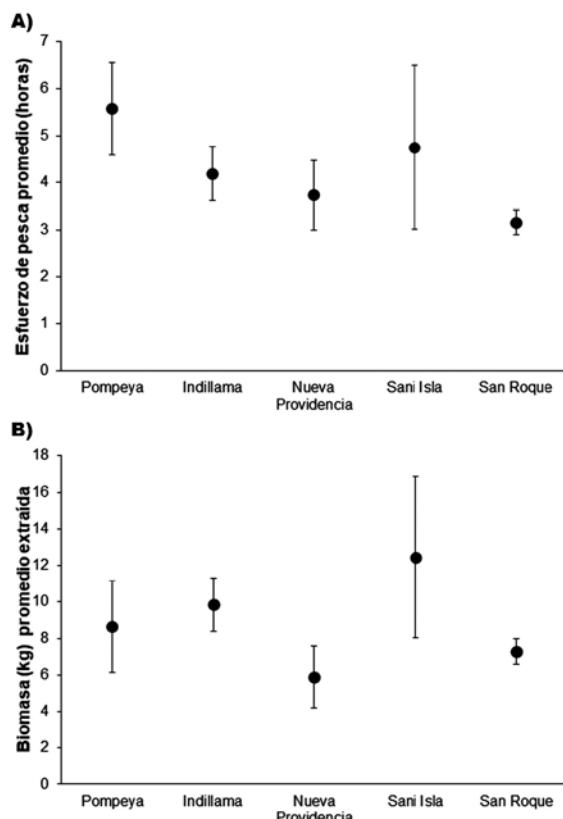
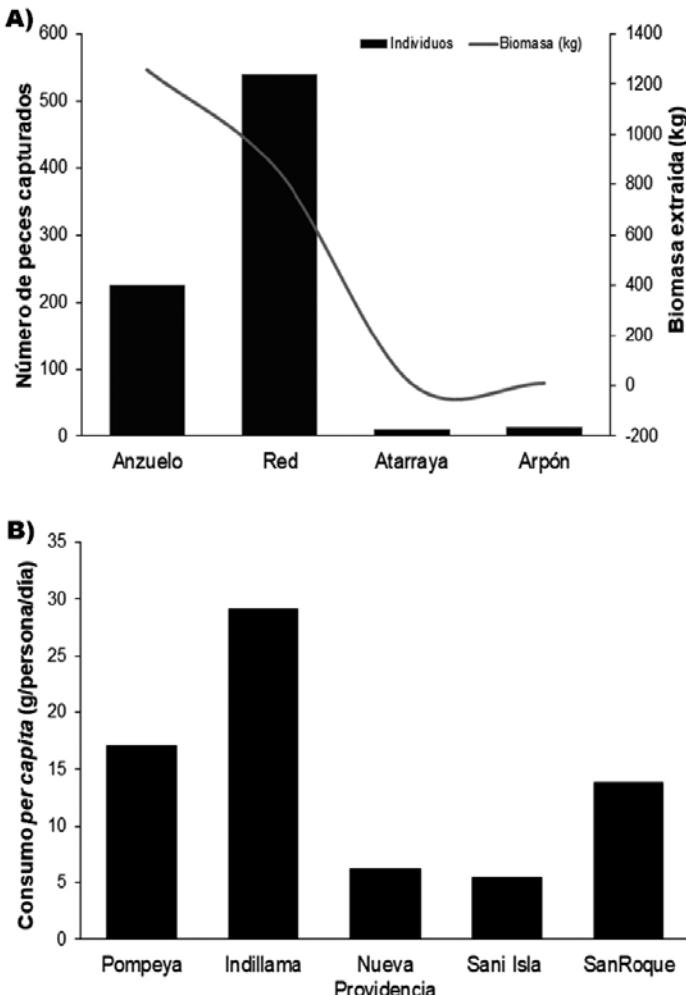


Figura 7. Biomasa extraída por arte de pesca (A) y consumo per cápita (B) estimado para cinco comunidades kichwas del río Napo



Medidas de manejo y conservación de los recursos pesqueros

En los últimos años, las comunidades kichwas localizadas en el interior del Parque Nacional Yasuní (Pompeya, Indillama, Nueva Providencia, Añangu, Sani Isla y San Roque) y en la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno han im-

plementado Planes de Manejo Comunitarios, así como lineamientos para el uso y manejo sostenible de peces (Burgos-Morán, 2018; WCS, 2016), donde formulan estrategias de manejo como: la zonificación territorial, la prohibición de malas prácticas de pesca (uso excesivo de barbasco, de dinamita y agroquímicos) y la ejecución de programas de educación ambiental. Por otro lado, el GAD Municipal Francisco de Orellana (2018) ha promulgado la Ordenanza Municipal OM 006-2018 que regula las actividades de aprovechamiento de los recursos pesqueros dentro de los límites del cantón Francisco de Orellana.

Esta ordenanza tiene por objeto establecer un marco de gestión de los recursos pesqueros que oriente a las instituciones públicas y a la sociedad civil en el desarrollo, ordenamiento y manejo de las actividades pesqueras de subsistencia y comercial, promoviendo medios de vida sostenibles para los pobladores locales, su seguridad alimentaria y la conservación de los ecosistemas acuáticos en la jurisdicción del cantón antes citado. Además, en esta ordenanza se establece un Plan de Gestión y Ordenamiento Pesquero, y se determinan los derechos, obligaciones, prohibiciones y sanciones para las personas naturales y jurídicas que aprovechen los recursos pesqueros dentro de los límites del cantón Francisco de Orellana.

Esto ha contribuido de cierta manera a la conservación de los recursos pesqueros y de los ecosistemas acuáticos. Pese a esto, es imprescindible dar a conocer la problemática que atraviesan las especies ícticas debido a las presiones antropogénicas (Tognelli et al., 2016) y la construcción de infraestructura que ocasionan graves problemas para los peces migratorios (Anderson et al., 2018), así como la generación de alternativas económicas sostenibles, el establecimiento de normativas pesqueras a una escala más amplia y promover la participación activa de los gobiernos, comunidades y pescadores en programas de manejo que garanticen la toma de decisiones acertadas en respuesta a la actual situación de sobreexplotación del recurso pesquero y alteración de los ecosistemas acuáticos presentes en la Amazonía ecuatoriana.

4. Bibliografía

- Aguirre, W. E., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos-Moran, R., Cucalón, V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo-Rivera, J. y Zarate, H. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99(4), 1158-1189.

- Agudelo, E., Salinas, Y., Sánchez, C., Muñoz-Sosa, D., Alonso, J. C., Arteaga, M., Rodríguez, O., Anzola, N., Acosta, L. E., Núñez, M. y Valdés, H. (2000). *Bagres de la Amazonía colombiana: un recurso sin fronteras*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Agudelo, E., Sánchez, C., Rodríguez, C., Bonilla-Castillo, C. y Gómez, G. (2011). Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Amazonas. En C. Lasso, F. de Paula Gutiérrez, M. A. Morales-Betancourt, E. Agudelo, H. Ramírez-Gil y R. E. Ajíaco-Martínez (Eds.), *II. Pesquerías continentales de Colombia: cuencas del Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente del Pacífico* (143-166). Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Aguirre, W., Anaguano-Yancha, F., Burgos-Morán, R., Carrillo-Moreno, C., Guarderas, L., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Nugra, F., Revelo, W., Rivadeneira, J., Utreras, V. y Valdiviezo-Rivera, J. (2019). *Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador*. Ministerio del Ambiente / DePaul University / Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS) / Universidad Estatal Amazónica / Universidad Indoamérica / Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai / Universidad Central del Ecuador / Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas / Instituto Nacional de Pesca / Universidad del Azuay / Instituto Nacional de Pesca / Universidad de Guayaquil / Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Almeida, O., Lorenzen, K. y McGrath, D. (2001). The commercial fisheries of the lower Amazon: an economic analysis. *Fisheries Management & Ecology*, 8(3), 253-269.
- Anaguano-Yancha, F., Utreras, V., Cueva, R., Palacios, J. y Prado, W. (2022). La pesca comercial de grandes bagres en dos localidades de la cuenca alta del río Napo, Ecuador. En F. Represas Pérez (Coord.). *Territorios pesqueros, resiliencia, saberes locales y cambio en Latinoamérica* (283-320). Cuerpodevores Ediciones.
- Anderson, E. P., Jenkins, C. N., Heilpern, S., Maldonado-Ocampo, J., Carvajal-Vallejos, F., Encalada, A. C., Rivadeneira, J. F., Hidalgo, M., Cañas, C., Ortega, H., Salcedo, N., Maldonado, M. y Tedesco, P. A. (2018). Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. *Science Advances*, 4(1), 1-8.
- Barthem, R. y Goulding, M. (2007). *Un ecosistema inesperado. La Amazonía revelada por la pesca*. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA).
- Bonilla Castillo, A. C., Agudelo, E., Sánchez Páez, C. L. y Gómez Hurtado, G. A. (2012). Dinámica de la pesca comercial de consumo en el medio río Putumayo: tres décadas de desembarques en Puerto Leguízamo. *Revista Colombia Amazónica*, 5, 129-149.

- Burgos-Morán, R. (2018). *Lineamientos a nivel comunitario para el uso y manejo sostenible de peces con énfasis en Arapaima gigas para la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno*. Proyecto IAPA / Visión Amazónica / Unión Europea / Redparques / WWF / FAO / UICN / ONU Medio Ambiente.
- Burgos-Morán, R., Tillaguango-Jímenez, Y., Orellana-Medina, C. y Raju Maddela, N. (2023). Unsustainable fishing in Amazonian Ecuador involving agrochemicals and explosives detected by media surveys and stakeholder perception. *Journal for Nature Conservation*, 76(4), 126498.
- Clovis, H. I. A. y Simon, A. M. (2024). Understanding Overfishing: A Literature Review. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 26(1), 61-71.
- Durango, E. (2013). *Evaluación socioeconómica de la pesca artesanal en cuatro comunidades Kichwa de la ribera del río Napo, Ecuador*. [Tesis de Maestría, Universidad San Francisco de Quito].
- Fricke, R., Eschmeyer, W. y Fong, J. D. (2019). Species by Family/Subfamily. En R. Fricke, W. N. Eschmeyer y R. Van der Laan (Eds.), *Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. California Academy of Science [versión electrónica]. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
- Galacatos, K., Barriga-Salazar, R. y Stewart, D. J. (2004). Seasonal and Habitat Influences on Fish Communities within the Lower Yasuni River Basin of the Ecuadorian Amazon. *Environmental Biology of Fishes*, 71(1): 33-51.
- GAD Municipal Francisco de Orellana. Ordenanza Municipal OM 006-2018. <https://www.orellana.gob.ec/ordenanzas-resoluciones.html>.
- Jácome-Negrete, I., Santi, S., Cuji, A., Viteri, E., Alvarado, V., Inmunda, P., Dahua, R., Tapuy, J. y Tapuy, T. (2019). Incidencia de la pesca artesanal en la riqueza y composición ictiológica en lagunas de la Amazonía central del Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11(17), 386-413.
- Jácome-Negrete I., Torres Jiménez, J. y Guarderas Flores, L. (2022). *Guía de los peces de importancia comercial de la Amazonía norte y centro del Ecuador*. Gráficas Iberia.
- Junk, W. J. (1983). As aguas da regiao amazônica. En E. Salati, W. J. Junk, H. O. R. Schubart y A. E. Olivera (Eds.), *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia*. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- Maccord, P. F. L., Silvano, R. A., Ramires, M. S., Clauzet, M. y Begossi, A. (2007). Dynamics of artisanal fisheries in two Brazilian Amazonian reserves: implications to co-management. *Hydrobiologia*, 583(1), 365-376.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2013). *Sistema de Clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural.

- Pari, D. y Mamani, M. (2021). Factores que determinan el consumo de *Prochilodus nigriceps* en la ciudad de Pucallpa, Ucayali. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 12(2), 120-130.
- Pitman, N. 2000. *A large-scale inventory of two Amazonian tree communities* [Dissertación para obtener el título de PhD, Duke University].
- Sirén, A. (2011). *El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la Amazonía ecuatoriana*. COPPESAALC / FAO. DOI:10.13140/RG.2.1.1011.7287.
- Suárez, E., Morales, M., Cueva, R., Utreras, V., Zapata-Ríos, G., Toral, E. y Vargas, J. (2009). Oil industry, wild meat trade and roads: indirect effects of oil extraction activities in a protected area in north-eastern Ecuador. *Animal Conservation*, 12(4), 364-373.
- Tognelli, M. F., Lasso, C. A., Bota-Sierra, C., Jiménez-Segura, L. F. y Cox, N. A. (Ed.). (2016). *Estado de conservación y distribución de la biodiversidad de agua dulce en los Andes Tropicales*. UICN.
- Valbo-Jorgensen, J., Soto, D. y Gumi, A. (2008). *La pesca continental en América Latina: su contribución económica y social e instrumentos normativos asociados*. Comisión de Pesca en Pequeña Escala, Artesanal y Acuicultura de América Latina y el Caribe (COPPESAALC) / FAO.
- Vasco, C. y Sirén, A. (2018). Determinants of Wild Fish Consumption in Indigenous Communities in the Ecuadorian Amazon. *Society & Natural Resources*, 34(4), 1-13. DOI:10.1080/08941920.2018.1475587.
- Wildlife Conservation Society (2007). El tráfico de carne silvestre en el Parque Nacional Yasuní: caracterización de un mercado creciente en la Amazonía norte del Ecuador. *Boletín*, 2.
- Wildlife Conservation Society (2012). *Caracterización de la pesquería en el Alto Río Napo de la Amazonía ecuatoriana y Propuesta de gestión para su manejo y conservación* [Informe técnico].
- Wildlife Conservation Society (2016). *Actualización del plan de uso y manejo territorial de seis comunidades kichwa: Pompeya, Río Indillama, Nueva Providencia, Añangu, Sani Isla y San Roque, asentadas en la zona noroccidental del Parque Nacional Yasuní*.
- Wildlife Conservation Society (2021). *Género y pesquerías en la Amazonía: Una aproximación al rol y participación de las mujeres y población LGTBIQ en la pesca y sus conflictos en la región Loreto*.

Anexo 1. Formulario para el registro de la pesca de subsistencia en cinco comunidades kichwas del río Napo

Estado situacional de la actividad pesquera en el sitio Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní, Amazonía ecuatoriana

Jorge E. Celi^{1,2*}, Bryan Rosero^{1,3}, Karina Belén Quizhpi^{1,3}, Cristopher Mena¹, Gonzalo Villa Cox^{4,5}, Sebastián Vega⁴ y Cecilia Rodríguez¹

¹Cátedra UNESCO para el Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador; ²Grupo de Investigación de Recursos Hídricos y Acuáticos, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador; ³ Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Químicas, Eco Campus Balzay, Universidad de Cuenca, 010207, Cuenca, Ecuador; ⁴ Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador; ⁵Universidad de Gante, Gante, Bélgica. * Correo de correspondencia: jorge.celi@ikiam.edu.ec

Resumen

La pesca en la región amazónica es crucial, tanto económica como culturalmente. Sin embargo, al ser una actividad desarrollada empíricamente, existe una gestión inadecuada de los recursos, lo que amenaza la perdurabilidad de esta actividad en la región. Este estudio se enfoca en analizar las pesquerías en el sitio Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní (SR-CLY) con el fin de comprender mejor las prácticas de pesca, los desafíos socioeconómicos y ambientales, y proponer estrategias para un desarrollo sostenible del sector. Se llevaron a cabo 41 encuestas y 5 entrevistas en 13 sitios de estudio. Se identificaron 65 especies de peces con nombres científicos y 86 con nombres comunes. Entre las especies más capturadas se encuentran el bocachico (*Prochilodus nigricans*; Spix y Agassiz, 1829), palometa (*Mylossoma albiscopum*; Cope, 1872), pintadillo (*Pseudoplatystoma* spp.), sábalo (*Brycon melanopterus*; Cope, 1872) y muromota (*Calophysus macropterus*; Lichtenstein, 1819), todas con diferentes grados de vulnerabilidad. En total, 18 especies se clasificaron en alguna categoría de amenaza según la Lista Roja de la UICN, incluyendo 3 en peligro, 10 vulnerables y 5 casi amenazadas. El 21,8 % de

los encuestados indicó que la pesca es su principal actividad económica, dedicando un promedio de $8,6 \pm 1,9$ horas semanales a la pesca. A pesar de ello, el 36,14 % considera que las poblaciones de peces se encuentran “muy agotadas”, el 31,43 % estima que “medianamente agotadas” y el 31,43 % restante las coloca como “no agotadas”. Entre las razones citadas se encuentran fenómenos naturales como terremotos y erupciones volcánicas, así como la pesca no regulada y la contaminación de los cuerpos de agua. Los resultados sugieren la necesidad de medidas urgentes para promover la sostenibilidad de las pesquerías en el SR-CLY. Se pone en relieve la necesidad de desarrollar estrategias de manejo pesquero que protejan las especies y mejoren la gestión de los recursos. Además, se señala la necesidad de una mayor participación gubernamental en la regulación y promoción de prácticas sostenibles, así como el fortalecimiento de la participación comunitaria en la gestión de los recursos pesqueros. El estudio pone en relieve la necesidad de comprender las dinámicas de las pesquerías en el SR-CLY para poder implementar medidas efectivas de manejo y conservación. Se subraya la necesidad de acciones coordinadas entre entidades gubernamentales y no gubernamentales, comunidades locales y actores académicos para promover un desarrollo sostenible del sector pesquero en la región amazónica. En conclusión, se resalta la urgencia de establecer estrategias que promuevan la sostenibilidad ambiental y económica de las pesquerías, basadas en una gestión participativa y en la protección de la biodiversidad acuática.

1. Introducción

La Amazonía ecuatoriana tiene una biodiversidad acuática considerable y una actividad pesquera significativa (Aguirre et al., 2021). A pesar de ello, enfrenta múltiples desafíos, como la falta de regulación y planes de manejo pesquero que minimizan la sobreexplotación de las especies y la afectación al ecosistema y los servicios que provee. La contaminación de los ríos debido a la minería, la extracción petrolera y la falta de tratamiento de aguas residuales también disminuye la disponibilidad de recursos pesqueros (Anderson y Maldonado-Ocampo, 2011); mientras que la introducción de especies exóticas, que compiten con las especies nativas, reduce aún más las oportunidades de pesca para las comunidades locales (Doria et al., 2021).

La dependencia de la pesca como fuente principal de proteínas, por parte de las comunidades en la región, presenta varios desafíos (Vasco y Sirén, 2018). Existen indicios de la sobreexplotación de las poblaciones de peces, evidenciada por la disminución en las capturas por unidad de esfuerzo y la tendencia a la captura de peces pequeños. A ello se suma la degradación ambiental que amenaza la seguridad alimentaria (Celi y Villamarín, 2020). Es crucial desarrollar alternativas económicas sostenibles que permitan a estas comunidades diversificar sus ingresos y reducir la dependencia de la pesca, manteniendo al mismo tiempo la protección del ecosistema acuático y las especies nativas. La pesca sostenible puede ser compatible con la conservación de los ecosistemas y proporcionar una fuente importante de proteínas a bajo costo.

Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní (SR-CLY) abarca aproximadamente 770 000 hectáreas en la cuenca del río Napo; es un lugar de gran importancia ecológica, crucial para la conservación de la biodiversidad acuática en la Amazonía ecuatoriana (Ramsar, 2018). Sus humedales son esenciales para el control de inundaciones, la depuración biológica y la regulación de los ciclos biogeoquímicos, además de ser hábitats fundamentales para numerosas especies de flora y fauna (Arias Ordóñez et al., 2022). También tiene un gran valor cultural y espiritual para las comunidades locales, que han vivido en armonía con la naturaleza durante siglos.

Para garantizar la conservación del SR-CLY y sus recursos naturales, es esencial implementar mecanismos efectivos de gestión y conservación en la cuenca amazónica ecuatoriana. Esto incluye la creación de planes de manejo pesquero sostenibles, la regulación de las actividades de pesca comercial y la educación de las comunidades locales sobre prácticas pesqueras responsables, entre otras medidas.

De esta manera, se puede asegurar que el SR-CLY siga siendo una fuente vital de sustento y vida para las generaciones presentes y futuras. En este contexto se realizó un análisis situacional de la actividad pesquera en el SR-CLY con el objetivo de identificar vacíos de información, comprender las dinámicas socioeconómicas y ambientales, así como los actores y mecanismos regulatorios involucrados, con el fin de definir estrategias para mejorar el manejo pesquero.

2. Metodología

Área de estudio

El SR-CLY tiene una extensión de 770 000 hectáreas y se encuentra en las provincias de Sucumbíos y Orellana, en la Amazonía ecuatoriana. Abarca un corredor de humedales que conecta la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno con el Parque Nacional Yasuní, que incluye los sistemas lacustres y riberinos de Cuyabeno, Lagartococha y Yasuní, así como diversos hábitats a lo largo de las planicies inundables de los ríos Napo y Aguarico, que atraviesan el lugar. Fue designado como humedal de importancia internacional en 2017 (Ramsar, 2018; Aguirre et al., 2021), además de albergar 1500 especies de plantas, 600 especies de aves y 167 especies de mamíferos, destaca por su importancia hidrológica y su diversidad cultural, pues es el hogar de seis etnias: Cofán, Kichwa, Huaorani, Shuar, Secoya y Siona.

El río Napo, principal drenaje de la Amazonía ecuatoriana, alberga la mayor diversidad de ictiofauna del país, con unas 744 especies de peces (Navarrete-Amaya et al., 2021; Valdiviezo-Rivera et al., 2018; Barriga, 2012). Por otro lado, el río Aguarico, su mayor afluente, exhibe una amplia diversidad de especies debido a la influencia de aguas blancas y negras (Ibarra y Stewart, 1989).

Se seleccionaron 13 localidades dentro de este corredor: Lago Agrio, Pompeya, Coca, Santa Elena, Pañacocha, Playas de Cuyabeno, Záballo, Sinchichicta, Lagartococha, Zancudococha, Tiputini, Nuevo Rocafuerte y Cabo Pantoja (Figura 1). Estas comunidades locales dependen de los recursos naturales, como la pesca, para su subsistencia (Tabla 1), lo que resalta la importancia de desarrollar estrategias de manejo sostenible y conservación que integren tanto la dimensión ecológica como la socioeconómica.

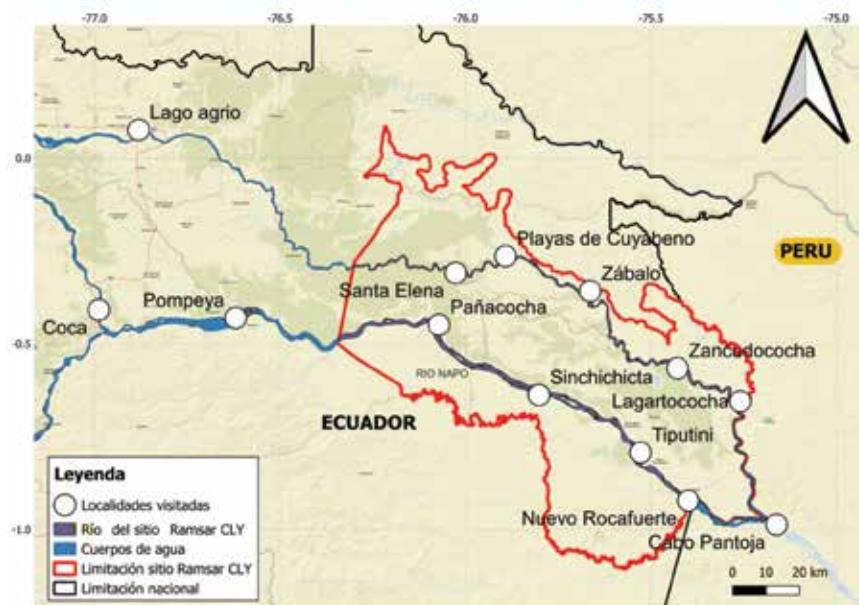
Tabla 1. Características socioeconómicas de las localidades de estudio en el SR-CLY

	Localidad	Número de habitantes	Características socioeconómicas	Referencias
1	Pañacocha	886	Comunidad dependiente del recurso petrolero, pesca de autoconsumo dentro del río Napo y pequeñas bocanas. Poblado fluvial con presencia de puerto. Actividades económicas: agropecuarias.	PDOT Shushufindi, 2015.
2	Sinchi Chicta Cari	195	Solo se permite pesca para subsistencia.	Plan de Manejo Comunitario Comunidad Kichwa Sinchi Chicta Cari, 2016.
3	Tiputini	1597	Venta y autoconsumo de peces. Conflictos fronterizos y potencial asociación de pescadores. Poblado fluvial. 46 % del cantón dedicado a la pesca a pequeña escala.	PDOT Aguarico, 2015.
4	Nuevo Rocafuerte	1024	Venta y autoconsumo de peces. Conflictos fronterizos y problemas con la sobrepesca. Puerto pesquero artesanal. Comercialización del recurso pesquero dentro y fuera del cantón (actividad estacional y artesanal).	PDOT Rocafuerte, 2016.
5	Zancudococha	200	Autoconsumo de peces. Reglamentos comunitarios para la pesca sostenible. Comunidad ancestral. Poblado fluvial.	PDOT Cuyabeno, 2014.
6	Zábaló	200	Pesca para autoconsumo. Utilización de barbasco para la pesca. Comunidad ancestral. Poblado fluvial.	PDOT Cuyabeno, 2014.
7	Pompeya	2528	Venta y autoconsumo de peces. Puerto pesquero. Presencia de yacimientos petroleros.	PDOT Cantonal Joya de los Sachas, 2021.

	Localidad	Número de habitantes	Características socioeconómicas	Referencias
8	Pantoja	170	Pesca de autoconsumo y venta de peces para subsistencia. Sobrepesca. Veda de paiche.	INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).
9	Playas de Cuyabeno	689	Pesca de autoconsumo. Área turística. Actividad petrolera: Proyecto Estratégico Pañacocha.	PDOT Cuyabeno, 2015.
10	Santa Elena	2323	Actividad petrolera. Puerto pesquero. Puertos fluviales.	PDOT Santa Elena, 2015.
11	Lagartococha	Desconocido	Autoconsumo de peces. Visita a la bocana del río Lagartococha cerca de la reserva comunal Airo Pai. Pesca deportiva de pirañas desarrollada por <i>lodges</i> (sin autorización).	-
12	El Coca*	86 943	Visitas a las entidades gubernamentales y a la asociación de pescadores del río Napo. Actividad petrolera.	PDOT Coca, 2023.
13	Lago Agrio*	119 954	Entrevista con entidades gubernamentales y productores de acuicultura. Explotación de minas y canteras. Piscicultura.	PDOT Lago Agrio, 2021.

* Esta localidad no se encuentra en el SR-CLY. PDOT = Plan de Ordenamiento Territorial.

Figura 1. Localidades de estudio en el SR-CLY



Revisión y análisis de información secundaria

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura, incluidos documentos científicos, informes gubernamentales y no gubernamentales, así como estudios e investigaciones relacionados con la actividad pesquera en agua dulce en el área de estudio durante los últimos 10 años. Esto proporcionó una base de conocimientos previos y permitió identificar vacíos en la información.

Para la revisión bibliográfica se tomaron en cuenta los siguientes motores de búsqueda: Google Scholar, Science Direct, Taylor & Francis Online y Wiley Online Library, con relación a la pesca de agua dulce de la región amazónica. La cantidad de documentos científicos arrojados por estos buscadores fue de alrededor de 22 000. De esta cantidad se lograron filtrar los documentos con las siguientes palabras clave: freshwater fisheries, amazon region, value chain, subsistence fisheries y commercial fisheries. Además, se obtuvo información estadística de consumo y producción de pesca continental en los repositorios de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) y de ins-

tituciones gubernamentales y no gubernamentales de cada país. La indagación de información se centró en algunos de los principales países productores de pescado de la región amazónica (Colombia, Perú, Brasil y Ecuador; Tabla 2). Este análisis hace énfasis en la pesca de agua dulce, en particular la pesca amazónica, abordando las legislaciones y autoridades gubernamentales con competencias sobre la actividad pesquera, regulaciones ambientales y la investigación que se lleva a cabo en torno a esta actividad. Además, se realizó una comparativa de la legislación pesquera en la región amazónica, específicamente en Brasil, Perú y Ecuador.

Tabla 2. Aspectos relevantes de la actividad pesquera de los principales productores a nivel mundial, América del Sur y la cuenca amazónica

País/región	Producción pesquera total (toneladas)	Producción de pesca por captura (toneladas)	Producción acuícola (toneladas)	Especies en peligro de extinción (unidad)	Consumo por habitante (kg/año)	Referencia
China	65 200 000	17 600 000	47 600 000	-	37,9	(FAO, 2024)
Brasil	1 410 979	760 623	650 356	93	9,5	(FAO, 2024)
Colombia	321 390	128 869	192 521	99	7,5	(FAO, 2024)
Perú	6 726 989	6 576 171	150 818	52	22,0	(FAO, 2024)
Ecuador	1 760 054	863 619	896 435	61	8,2	(FAO, 2024)
Chile	3 400 000	2 000 000	1 400 000		12,3	(FAO, 2024)
Río Napo ecuatoriano	404	235	144	-	-	(Burgos et al., 2011)

Identificación de sitios prioritarios para el levantamiento de información

Se realizó un análisis espacial para identificar sitios prioritarios dentro del SR-CLY donde la actividad pesquera es relevante. Los sitios fueron escogidos con base en los criterios de las zonas más pobladas (comunidades nucleadas o consolidadas de entre 200 y 600 personas); la importancia de la pesca, ya sea comercial o de subsistencia; comunidades vulnerables y zonas fronterizas. Esto se basó en registros de pesca, conocimiento de pescadores locales y zonas de mayor interés ecológico. Adicionalmente, se revisaron los planes de ordenamiento territorial (PDOT) y planes de vida para definir áreas de importancia para la actividad pesquera en cada cantón e identificar actores clave. Las zonas de muestreo también incluyeron las cabeceras provinciales, ya que fue necesario hablar con autoridades gubernan-

mentales, comerciantes y consumidores. Del mismo modo, se establecieron cuestionarios para encuestas en los principales sectores pesqueros de los ríos Napo y Aguarico con la finalidad de entender la dinámica de comercialización.

La recolección de información dentro del SR-CLY se realizó durante cuatro visitas de campo entre septiembre y noviembre de 2023 en 13 sitios (Figura 1, Tabla 1). Inicialmente se visitaron los sitios que requerían acceso fluvial, y posteriormente los que podían ser accedidos vía terrestre, incluidos Coca y Lago Agrio, en donde se recolectó información secundaria en las entidades públicas (ministerios, gobiernos autónomos descentralizados y organizaciones no gubernamentales), así como de asociaciones de pescadores y comerciantes intermediarios.

Diseño de instrumentos y obtención de datos primarios

La identificación de vacíos de información de las pesquerías del SR-CLY requirió de la obtención de datos primarios durante las visitas de campo, que se obtuvieron a través de encuestas diseñadas en ocho secciones: caracterización del actor, proveedores/compradores, procesos operativos, empleo, comercialización/finanzas, ambiente regulatorio, sostenibilidad ambiental y observaciones. Antes de empezar la encuesta se pidió la autorización de los participantes, luego de lo cual se procedió a brindar instrucciones claras para garantizar una comprensión precisa del propósito de la encuesta, alentando respuestas detalladas. Se obtuvieron 41 encuestas entre todas las localidades visitadas, con un esfuerzo de muestreo de cuatro investigadores ejecutando la encuesta a la vez.

Se realizó un análisis cuantitativo de los datos recopilados mediante estadísticas descriptivas y técnicas de análisis espacial para obtener una visión general del estado de la actividad pesquera en el área. Se aplicaron métodos cualitativos para analizar las percepciones y actitudes de los pescadores locales y otras partes interesadas hacia la actividad pesquera y las regulaciones vinculadas.

Análisis integrado de resultados

Se integraron los hallazgos del análisis de datos secundarios y primarios para comprender el estado situacional y las tendencias de la actividad pesquera en el SR-CLY en los ámbitos socioeconómico, ambiental, normativo e institucional. Se identificaron posibles relaciones causales entre los factores analizados y las tendencias pesqueras observadas.

3. Resultados y discusión

Institucionalidad y normativa pesquera en Latinoamérica y Ecuador

Las pesquerías en América Latina representan alrededor del 6 % de la producción mundial de pescado y productos de la pesca (FAO, 2018). En países como Brasil, Perú y Ecuador, la pesca y la acuicultura son actividades vitales (Salas et al., 2007). En la cuenca amazónica de estos países, la pesca desempeña un papel crucial en las comunidades, proporcionando empleo y promoviendo la seguridad alimentaria (Tabla 3) (Almeida et al., 2003; Isaac et al., 1998). Con alrededor de 2406 especies de peces identificadas, incluyendo 1248 endémicas, la cuenca alberga una gran diversidad de especies (Jézéquel et al., 2020; Oberdorff et al., 2019). Sin embargo, estos países enfrentan desafíos como la sobreexplotación y la pesca ilegal, que amenazan los ecosistemas (Buschmann et al., 2006; Agnew et al., 2009). En Brasil, la pesca artesanal es la principal actividad pesquera practicada en la cuenca del Amazonas, que constituye una fuente esencial de proteínas animales y de ingresos económicos para las comunidades ribereñas (Mesquita e Isaac-Nahum, 2015). En el caso de Perú, la pesca marina lleva un mayor protagonismo que representa el 65,24 % del total, comparada con el 34,75 % de la pesca continental (FAO, 2024c). En el contexto ecuatoriano, a pesar de que la pesca y la acuicultura representan aproximadamente el 1 % del PIB total, con un valor agregado de USD 509,01 MM (CFN, 2022), la pesca y la acuicultura marina son la principal contribuyente (97,7 %), seguida de la acuicultura de agua dulce (2,1 %) y la pesca de agua dulce (0,2 %) (Sánchez et al., 2020).



Río Morona. Fredy Nugra.

Tabla 3. Peces nativos presentes en la cuenca del Amazonas, su distribución por países y tipo de aprovechamiento humano

nº	Nombre científico	País	Nombre común	País	Tipo de aprovechamiento humano
1	<i>Colossoma macropomum (Cuvier, 1816).</i>	BOL, BRA, COL, PER, GUY, VEN.	Tambaqi, cachana		Pesquerías: escaso valor comercial; acuicultura: comercial; acuario: acuarios públicos.
2	<i>Arapaima gigas (Cuvier y Valenciennes, 1847).</i>	BRA, COL, ECU, PER.	Paiche, pirarucú		Pesquerías: comercial; acuicultura: comercial; pesca deportiva: sí; acuario: acuarios públicos.
3	<i>Pseudoplatystoma</i> spp	BOL, BRA, COL, ECU, GUY, PER, SUR, VEN.			Pesquerías: comercial; pesca deportiva: sí;
4	<i>Paracheirodon innesi</i> (Myers, 1936).	BRA, COL, PER.	Tetra néon		Acuario: muy comercial.
5	<i>Chilodus punctatus</i> (Müller y Troschel, 1844).	BRA, COL, ECU, GUY, PER, SUR.	Sardina		Acuario: comercial.
6	<i>Gasteropelecus levius</i> (Eigenmann 1909).	BRA.	Pez Nacha		Acuario: comercial.
7	<i>Coridora aeneus</i> (Gill, 1858).	BOL, BRA, COL, GUY, PER, SUR, VEN.	Caracha		Pesquerías: sin interés; acuario: muy comercial.
8	<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz 1831).	BRA, COL, PER, ECU.	Vieja, Oscar		Pesquerías: comercial; pesca deportiva: sí; acuario: muy comercial
9	<i>Prochilodus nigricans</i> (Spix y Agassiz, 1829).	BOL, BRA, COL, ECU, PER.	Bocachico		Pesquerías: comercial; acuicultura: comercial; acuario: comercial.
10	<i>Semaprochilodus insignis</i> (Jardine, 1841).	BRA, COL, ECU, PER.	Yahuarachi		Pesquerías: escaso valor comercial; acuario: comercial.
11	<i>Cichla temensis</i> (Humboldt y Valenciennes, 1821).	BRA, COL, GUY, VEN.	Tucunaré		Pesquerías: comercial; acuicultura: comercial; pesca deportiva: sí; acuario: comercial.
12	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	BOL, BRA, COL, ECU, GUY, PER, SUR, GUF, VEN.	Bagre blanco, pirahiba		Pesquerías: comercial; pesca deportiva: sí.

BOL: Bolivia; BRA: Brasil; COL: Colombia; PER: Perú; GUY: Guyana; VEN: Venezuela; ECU: Ecuador; SUR: Surinam; GUF: Guayana Francesa. Fuente: FishBase.

En general, en Ecuador la actividad pesquera se regula mediante varias leyes y reglamentos (Tabla 4). En 2015 se actualizó el Reglamento a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero, vigente desde 1974, con el objetivo de descentralizar el sector público pesquero. Posteriormente, en 2020, la Asamblea Nacional aprobó la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca (LODAP). Esta ley establece un régimen jurídico para todas las fases de las actividades acuícolas y pesqueras, con un enfoque ecosistémico para promover el desarrollo sustentable y sostenible. Además, fomenta el uso racional del recurso hidrobiológico y la soberanía alimentaria, garantizando la disponibilidad y calidad del recurso pesquero.

La LODAP también creó un régimen institucional compuesto por un consejo consultivo, el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP), un fondo de investigación y un sistema de información. Estos organismos tienen la tarea de planificar, regular, gestionar y evaluar al sector pesquero y acuícola. El IPIAP, reformado en 2021, se adscribe a la Autoridad Acuícola y Pesquera Nacional y se dedica a impulsar la investigación científica en colaboración con entidades públicas y privadas. En cuanto a la comercialización internacional, el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPCEIP), creado en 1973, junto con su Viceministerio de Acuacultura y Pesca emiten directrices y lineamientos para la regulación y promoción de estas actividades a través de políticas, estrategias, proyectos y programas.



Laguna Isla del Paraíso, Río Morona. Liliana Zúñiga.

Tabla 4. Principales normativas que regulan la pesca e instituciones encargadas que rigen las actividades pesqueras de Perú, Colombia, Brasil y Ecuador

País	Principales normativas de regulación de la pesca	Instituciones públicas vinculadas al sector pesquero	Dificultades en la pesca	Investigaciones
Perú	Ley General de Pesca. Ley General de Acuicultura y su Reglamento.	• Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES). • Instituto del Mar del Perú (IMARPE). • Instituto Tecnológico Pesquero del Perú (ITP).	• Distancias largas. • Sobre pesca. • Falta de infraestructura.	Transferencia de conocimiento y mejora de acuacultivos.
Colombia	-	• Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA). • Centro de Investigación de Acuicultura de Colombia (CENIACUA).	• Contaminación ambiental. • Exceso de intermediarios. • Sobre pesca.	Transferencia de conocimiento y mejora de acuacultivos.
Brasil	Política de Desarrollo Sostenible en Materia de Pesca y Acuicultura.	• Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). • Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)	• Sobre pesca. • Falta de canales formales de comercialización.	Transferencia de conocimiento y mejora de acuacultivos.
Ecuador	Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura, la Pesca y su reglamento. Plan de Acción contra la Pesca Ilegal, no Declarada y no Reglamentada.	• Instituto de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP). • Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca de Ecuador (MPCEIP). • Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM). • Escuela de Pesca del Pacífico Oriental (EPESPO).	• Sobre pesca. • Prioridad en la pesca marina. • Pesca ilegal. • Conflictos socioeconómicos.	Transferencia de conocimientos, mejora de acuacultivos y divulgación científica.

Fuentes: Rodriguez, Castro y Collado, 2005; Navarro, 2008; Aquino y Silva, 2020.

Pesca en la Amazonía ecuatoriana

Aunque la pesca de agua dulce se ve eclipsada por la pesca marina, es una fuente importante de alimento y subsistencia, especialmente para las comunidades indígenas (De la Montaña et al., 2015). Ecuador posee una amplia diversidad de especies de peces de agua dulce, estimándose en 951 especies, y destacando familias como Characidae, Astroblepidae, Loricariidae, entre otras (Aguirre et al., 2021). La pesca de agua dulce es popular y variada en Ecuador, ya sea para fines recreativos o comerciales, en lugares como las lagunas de San Pablo, La Mica, Yahuarcocha y Cuicocha (Kiersch et al., 2004; Terneus-Jácome, 2014).

En el contexto amazónico, los peces de agua dulce son una fuente importante de alimento y subsistencia, especialmente para las comunidades indígenas (Tabla 5) (De la Montaña et al., 2015). Los ríos Napo y Pastaza contribuyen significativamente a la oferta de pescado en el país. La captura de especies de agua dulce, como los bagres y la cachama, no solo abastece el mercado interno, sino que también representa una parte importante de la economía pesquera. Sin embargo, la introducción de especies no nativas como la tilapia y la trucha ha amenazado a las especies autóctonas, desplazándolas e incluso provocando su extinción (Jiménez-Prado y Vásquez, 2021). Aunque la tilapia se ha convertido en un plato típico, su presencia afecta negativamente a la fauna nativa (Santafe-Troncoso y Loring, 2021). A pesar de ello, Ecuador se ha convertido en uno de los principales exportadores de filete de tilapia, abasteciendo principalmente a Estados Unidos y Europa (Barriga, 2012). Además, la pesca de agua dulce enfrenta amenazas significativas como la minería ilegal, la sobre pesca y la expansión agrícola (Celi y Villamarín, 2020). Estos factores, junto con los limitados incentivos económicos estatales destinados a la conservación de cuerpos de agua dulce, resultan en un manejo ineficiente que deja a estos ecosistemas vulnerables (Tabla 6) (Aguirre et al., 2021).

Tabla 5. Capturas y consumo estimado en las actividades pesqueras de los ríos Napo, Bobonaza y Shushufindi y la laguna Limoncocha

	Etapas	Capturas estimadas (kg/ mes)	Consumo estimado <i>per capita</i> (g/día)	Especies capturadas
Río Napo ^a	Comunidad Kichwa y población mestiza.	24 860,0	NA	Cachama, bagres rayados, bocachico, paiche, gran bagre pujón.
Río Bobonaza ^b	Comunidad indígena Kichwa Sarayacu.	NA	249	Bagre cebra, pintadillo, zapote, mota, bocachico, sábalos, vieja. Cichlidae, Erythrinidae, Characidae, Loricariidae.
Laguna Limoncocha ^c	Comunidad indígena Kichwa.	670,9	105	Bocachico, acaragua, vieja, corvina, piraña, yaguariche, chote, carachama, dormilón, rayas y campeche.
Río Shushufindi ^d	Comunidades indígenas Siona y Secoya	NA	198	Grandes bagres, paiche.

Fuentes: ^a Burgos et al. (2011); ^b Morales-Males y Schjellerup (1999). ^c Neira et al. (2006). ^d Vickers (1989).

Tabla 6. Especies de peces de la Amazonía ecuatoriana^a y su clasificación según la Lista Roja de los Peces Dulceacuícolas del Ecuador^b en tres categorías de amenaza*

Nombre científico	Nombre común	Grado de amenaza
<i>Potamotrygon motoro</i> (Müller y Henle, 1841).	Raya	NT
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829).	Arawana	NT
<i>Arapaima gigas</i> (Cuvier y Valenciennes, 1847).	Paiche	VU
<i>Potamorhina altamazonica</i> (Cope, 1878).	Sardina	NT
<i>Prochilodus nigricans</i> (Spix & Agassiz, 1829).	Bocachico	VU
<i>Mylossoma albiscopum</i> (Cope, 1872).	Myleus de vientre duro o palometa	NT
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819)	Lechero	VU
<i>Brachyplatystoma juruense</i> (Boulenger, 1898)	Bagre cebra	VU
<i>Brachyplatystoma platynema</i> (Boulenger 1898).	Baboso	EN
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855).	Plateado, dorado o blanco	EN
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i> (Britski, 1981).	Pintadillo tigre	VU
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840).	Playa mota	EN
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819).	Mota o muromota	VU
<i>Leiarius marmoratus</i> (Valenciennes, 1840).	Inchi	VU
<i>Phractocephalus hemioliopterus</i> (Bloch y Schneider, 1801).	Bagre guacamayo	VU
<i>Pinirampus pirinampu</i> (Spix y Agassiz, 1829).	Mota blanca	EN
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Castelnau, 1855).	Pintadillo rayado	EN
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Cuvier y Valenciennes, 1840).	Pintadillo	VU
<i>Sorubimichthys planiceps</i> (Spix y Agassiz, 1829).	Hacha caspi	NT
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821).	Zapote	VU
<i>Batrochoglanis transmontanus</i> (Regan, 1913).	Bagrecito	VU

Fuentes: a) Aguirre et al. (2021). b) Aguirre et al. (2019).

* Grado de amenaza: NT: Casi Amenazado; VU: Vulnerable; EN: En Peligro.

Por otro lado, el Ecuador ha generado medidas incipientes para solucionar estas problemáticas. El establecimiento de proyectos provinciales para el incentivo del cultivo y comercialización de la cachama es una de las alternativas de las provincias amazónicas (GADP Napo, 2021). Además, el establecimiento de Áreas de Protección Hídrica (APH) fomentan la conservación y gestión adecuada del recurso hídrico. A pesar de ello, es necesario implementar medidas específicas para el manejo y conservación de la biodiversidad acuática, y tomar en cuenta los diferentes componentes del paisaje y las cuencas hidrográficas en la planificación territorial.

Pesquería en el SR-CLY

El SR-CLY es vital para las comunidades locales que dependen en gran medida de la pesca para subsistir. Los pueblos indígenas ancestrales han dependido de la pesca durante milenios. No obstante, la escasez de recursos hidrobiológicos amenaza la seguridad alimentaria y la estabilidad de estas comunidades (Burgos et al., 2011). El SR-CLY cuenta con alrededor de 100 especies de peces utilizadas para diversas actividades (Burgos et al., 2011). De acuerdo con Aguirre et al. (2021), unas 36 especies de peces son explotadas con fines pesqueros en la zona. Sin embargo, la falta de datos sistematizados dificulta la comprensión completa de la actividad pesquera en el SR-CLY. Aunque estudios en el bajo Napo muestran una producción anual estimada de 235,6 toneladas (24 860 kg/mes, Tabla 5), con una gran parte destinada a la pesca de subsistencia y comercial (Burgos et al., 2011), la información sobre el río Aguarico es limitada.

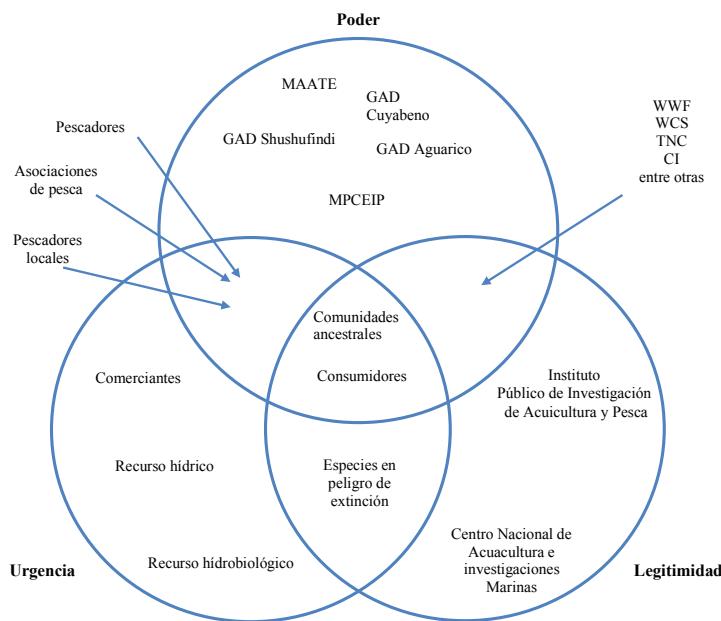
En los cantones Cuyabeno y Aguarico, la pesca de autoconsumo es predominante. En 2013 se capturaron alrededor de 127,6 toneladas de carne de pescado en el cantón Cuyabeno (GADC, 2014). Sin embargo, la planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Aguarico no proporciona datos específicos sobre la pesca. Aunque históricamente las actividades primarias han sido una fuente de ingresos importante, no se han definido actividades específicas entre la ganadería, la agricultura y la pesca (GADA, 2015). La pesca para subsistencia sigue siendo esencial para los habitantes a pesar de las amenazas que enfrenta.

Aunque Ecuador tiene regulaciones para garantizar la sostenibilidad de la pesca, contextualizadas para la pesca marina, se observan impactos significativos de la actividad humana en el SR-CLY y la Amazonía ecuatoriana. El estudio de Jácome-Negrete et al. (2018), realizado en la Amazonía occidental, muestra reducciones de biomasa y diversidad en lagunas destinadas a la pesca artesanal intensiva

debido a problemas como la sobre pesca. Sin embargo, la presencia limitada de instituciones gubernamentales dificulta la aplicación de regulaciones.

La actividad pesquera implica una variedad de actores y recursos (Figura 2). Los consumidores y las comunidades locales son actores clave, junto con los pescadores locales y las organizaciones no gubernamentales. Las especies en peligro de extinción y los recursos hídricos son actores dependientes que requieren atención. Los centros de investigación y las instituciones estatales también tienen un papel importante en la gestión pesquera en el SR-CLY. Todos estos actores deben considerarse al definir estrategias para mejorar la gestión de los recursos acuáticos en la región.

Figura 2. Actores relacionados directa o indirectamente al SR-CLY (según este estudio)



Evaluación de la pesca en el SR-CLY: diversidad de especies, prácticas y retos

En los 13 sitios de estudio dentro del SR-CLY se realizaron un total de 41 encuestas y 5 entrevistas, con un promedio de 3 personas encuestadas por sitio, destacándose una mayor participación del género masculino en comparación con el femenino (Tabla 7, Figura 3).

Tabla 7. Información general de las personas entrevistadas por localidad visitada en el SR-CLY

Localidad	Género	Edad promedio (años)	Autoidentificación étnica	Nivel de educación formal	Pesca como actividad económica*
Pañacocha n = 7	Masculino: 85,7 %. Femenino: 14,3 %.	49	Indigenas: 28,5 %. Mestizos: 71,4 %.	Primaria: 57,1 %. Secundaria: 42,8 %.	Actividad económica principal: 14,2 %. Actividad económica secundaria: 85,7 %.
Tiputini n = 2	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	46	Indigenas: 50 %. Mestizos: 50 %.	Secundaria: 100 %.	Actividad económica secundaria: 100 %.
Nuevo Rocafuerte n = 4	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	43	Indigenas: 50 %. Mestizos: 50 %.	Primaria: 50 %. Secundaria: 50 %.	Actividad económica secundaria: 100 %.
Zancudococha n = 4	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	42	Indigenas: 100 %.	Primaria: 25 %. Secundaria: 50 %. Superior: 25 %.	Actividad económica secundaria: 100 %.
Záballo n = 4	Masculino: 75 %. Femenino: 25 %.	30	Indigenas: 75 %. Mestizos: 25 %.	Primaria: 50 %. Secundaria: 50 %.	Actividad económica secundaria: 100 %.
Playas del Cuyabeno n = 2	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	40	Indigenas: 100 %.	Secundaria: 100 %.	Actividad económica principal: 50 %. Actividad económica secundaria: 50 %.
Pantoja n = 5	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	40	Mestizos: 100 %.	Primaria: 20 %. Secundaria: 60 %. Superior: 20 %.	Actividad económica principal: 100 %.
Santa Elena n = 4	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	41	Indigenas: 75 %. Mestizos: 25 %.	Primaria: 50 %. Secundaria: 50 %.	Actividad económica secundaria: 100 %.

Localidad	Género	Edad promedio (años)	Autoidentificación étnica	Nivel de educación formal	Pesca como actividad económica*
Sinchichta n = 1	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	48	Indígenas: 100 %.	Primaria: 100 %.	Actividad económica secundaria: 100 %.
Lagartococha n = 1	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	60	Indígenas: 100 %.	Primaria: 100 %.	Actividad económica principal: 100 %.
Pompéya n = 2	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	46	Indígenas: 100 %.	Secundaria: 100 %.	Actividad económica principal: 50 %. Actividad económica secundaria: 50 %.
Coca n = 5	Masculino: 100 %. Femenino: 0 %.	42	Afroecuatorianos: 40 %. Mestizos: 60 %.	Primaria: 100 %.	Actividad económica principal: 100 %.

* De acuerdo a la dedicación entre varias actividades.

Figura 3. Número de encuestas realizadas por localidad dentro del SR-CLY



De las encuestas realizadas a los pescadores se identificaron alrededor de 65 especies de peces con nombre científico y 86 con nombre común que se pesan regularmente (Tabla 8). Entre las especies más capturadas se encuentran el bocachico (*Prochilodus nigricans*), palometa (*Mylossoma albiscopum*), pintadillo (*Pseudoplatystoma* spp.), sábalo (*Brycon melanopterus*) y muromota (*Calophysus macropterus*), las cuales presentan diferentes grados de amenaza (Aguirre et al., 2021, Aguirre et al., 2019) (Figura 4, Tabla 6). De todas las especies registradas, 18 se clasifican bajo alguna categoría de amenaza, con 3 en peligro, 10 vulnerables y 5 casi amenazadas (Tabla 8).

Tabla 8. Especies de peces capturadas en el SR-CLY de acuerdo con las encuestas realizadas en la zona de estudio, la distribución/presencia de las especies

Nombre científico	Nombre local	Nivel de amenaza Categoría UICN	Distribución
<i>Megaleporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876).	Sontomo	No Evaluado	BRA*
<i>Sorubim</i> cf. <i>lima</i>	Ayaferacupa	No Evaluado	
<i>Aequidens</i> sp.	Vieja	No Evaluado	
<i>Aequidens</i> sp. 2	Viejas grandes ojonas	No Evaluado	
<i>Aequidens tetramerus</i> (Heckel, 1840).	Vieja de laguna	DD	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*
<i>Arapaima gigas</i> (Cuvier y Valenciennes, 1847).	Paiche	VU	THA***, BRA*, COL*, ECU*, PER*
<i>Arapaima</i> sp.	Paiche pequeño	No Evaluado	
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz, 1831).	Carahuaso	No Evaluado	CIV***, HKG***, SGP***, ITA***, POL***, PRI***, USA***, AUS***, GUM***, HWI***, ARG*, BRA*, COL*, GUF*, PER*
<i>Asyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758).	Sardina	No Evaluado	ARG*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PAN*, PER*, SUR*, TTO*, VEN*
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (Lichtenstein, 1819).	Lechero	VU	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*

Nombre científico	Nombre local	Nivel de amenaza Categoría UICN	Distribución
<i>Brachyplatystoma juriense</i> (Boulenger, 1898)	Bagre cebra	VU	BRA*, PER*, VEN*
<i>Brachyplatystoma platynema</i> (Boulenger, 1898).	Baboso	EN	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, PER*, VEN*
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i> (Castelnau, 1855).	Bagre blanco, plateado o dorado	EN	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, PER*, VEN*
<i>Brachyplatystoma sp.</i>	Bagre baboso	EN	
<i>Brachyplatystoma tigrinum</i> (Britskii, 1981).	Sieteababas o tigre	VU	BRA*, COL*, PER*
<i>Brachyplatystoma vaillantii</i> (Valenciennes, 1840).	Playa mota	EN	TTO*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*
<i>Brycon melanopterus</i> (Cope 1872).	Sábal o chilcano	No Evaluado	
<i>Bujurquina</i> sp.	Shubuto o vieja	No Evaluado	
<i>Calophysus macropterus</i> (Lichtenstein, 1819).	Muromota	VU	BOL*, BRA*, COL*, PER*, VEN*
<i>Characidium cf. fasciatum</i>		No Evaluado	
<i>Cichla ocellaris</i> (Bloch y Schneider, 1801).	Tucunari	No Evaluado	MY S***, SGP***, DOM***, PAN***, PR***, USA***, VIR***, GUM***, HWI***, GUF***, GUY***, SUR***
<i>Colossoma macropomum</i> (Cuvier, 1816)	Cachama, gamitana o cachama de río	DD	TWN***, COL***, CUB***, DOM***, GUY***, HWI***, HND***, HKG***, IAM***, PAN***, PHL***, PR***, THA***, BOL*, BRA*, PER*, VEN*

Nombre científico	Nombre local	Nivel de amenaza Categoría UICN	Distribución
<i>Curimatata aspera</i> (Günther, 1868).	Boquiche	No Evaluado	BRA*, ECU*, PER*
<i>Gasteropelecus sternicla</i> (Linnaeus, 1758).		No Evaluado	BRA*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*
<i>Hoplostethus unitaeniatus</i> (Spix y Agassiz, 1829).		No Evaluado	ARG*, BOL*, BRA*, ECU*, GUF*, GUY*, PAN*, PER*, SUR*, TTO*, URY*, VEN*
<i>Hoplias</i> sp.	Guanchiche	No Evaluado	BOL*, BRA*, ECU*, PER*
<i>Hydrolycus scomberoides</i> (Cuvier, 1819).	Dientón	DD	BOL*, BRA*, ECU*, PER*
<i>Hypostomus ocellatus</i> (Fowler, 1943).	Carachama de playa	LC	COL*
<i>Lebiasina marmoratus</i> (Gill, 1870).	Inchi o inchimota	UU	BOL*, BRA*, COL*, PER*, VEN*
<i>Leporinus fasciatus</i> (Bloch, 1794).	Lisa/ratón	DD	HWI***, BRA*, GUF*, PER*, SUR*, URY*
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794).	Lisa/ratón	DD	TTO*, ARG*, BRA*, GUF*, GUY*, SUR*, VEN*
<i>Leporinus trifasciatus</i> (Steindachner, 1876).		No Evaluado	BRA*
<i>Mylossoma cf. aureum</i>	Palometa 2	No Evaluado	
<i>Mylossoma albiscopum</i> (Cope, 1872).	Palometa	NT	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, PRY*, PER*, URY*, VEN*
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> (Cuvier, 1829).	Atrahuna	NT	HKG***, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*
<i>Parodon pongensis</i> (Allen, 1942).		No Evaluado	BRA*, COL*, ECU*, PER*

Nombre científico	Nombre local	Nivel de amenaza Categoría UICN	Distribución
<i>Phractocephalus hemiolopterus</i> (Bloch y Schneider, 1801)	Guacamayo	VU	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUY*, PER*, VEN*
<i>Piaractus brachypomus</i> (Cuvier 1818).	Paco	DD	CHN***, HKG***, PNG***, BOL*, BRA*, COL*, PER*, URY*, VEN*
<i>Pimelodella lateristriga</i> (Lichtenstein, 1823).	Bagre	No Evaluado	BRA**
<i>Pimelodus blochii</i> (Valenciennes, 1840)	Mota	No Evaluado	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*
<i>Pimelodus</i> sp.	Bolo	No Evaluado	
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840).	Corvina	No Evaluado	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*
<i>Playnemichthys notatus</i> (Jardine, 1841).	Ñahuisapa bagre	NT	BRA*, COL*, VEN*
<i>Prochilodus nigricans</i> (Spix y Agassiz, 1829).	Bocachico	VU	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, PER*
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (Linnaeus, 1766).	Pintadillo	No Evaluado	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, VEN*
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> (Linnaeus, 1776).	Pintadillo rayado	EN	COL*
<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i> (Cuvier y Valenciennes, 1840).	Pintadillo	VU	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, PER*, VEN*
<i>Pterygoplichthys punctatus</i> (Kner, 1854).	Carachama	No Evaluado	BOL*, BRA*, ECU*, PER*

Nombre científico	Nombre local	Nivel de amenaza Categoría UICN	Distribución
<i>Pygocentrus nattereri</i> (Kner, 1858).	Piraña negra o roja	No Evaluado	CHN*, TUR*, ALB*, ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUY*, PRY*, PER*, URY*, VEN*
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824).	Picalón	No Evaluado	BLZ*, CRI*, SLV*, GTM*, HND*, MEX*, NIC*, PAN*, TTO*, ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PRY*, PER*, SUR*, URY*, VEN*
<i>Raphiodon vulpinus</i> (Spix y Agassiz, 1829)		No Evaluado	ARG*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PRY*, PER*, SUR*, URY*, VEN*
<i>Salminus</i> spp.	Dama	LC	COL*, ECU*
<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus, 1766)	Piraña	No Evaluado	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUF*, GUY*, PER*, SUR*, URY*, VEN*
<i>Serrasalmus spilopleura</i> (Kner, 1858).	Piraña 2	No Evaluado	ARG*, BRA*
<i>Sorubim lima</i> (Bloch y Schneider, 1801).	Chullajeta	No Evaluado	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, PRY*, PER*, VEN*, URY*, VEN*
<i>Sorubimichthys planiceps</i> (Spix y Agassiz, 1829).	Hacha bagre	NT	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, PRY*, PER*, VEN*
<i>Steindachnerina bimaculata</i> (Cuvier, 1816).		No Evaluado	BOL*, BRA*, COL*, ECU*, PER*, VEN*

Nombre científico	Nombre local	Nivel de amenaza Categoría UICN	Distribución
<i>Tetragonopterus argenteus</i> (Cuvier, 1816)		No Evaluado	ARG*, BRA*, COL*, ECU*, GUY*, PRY*, PER*, URY*, VEN*
<i>Tetragonopterus</i> sp.	Parabe	No Evaluado	NA
<i>Tetragonopterus</i> sp. 2.	Carazapa	No Evaluado	NA
<i>Triportheus angulatus</i> (Spix y Agassiz, 1829).	Volador o yajú	No Evaluado	ARG*, BOL*, BRA*, ECU*, PER*, VEN*
<i>Triportheus</i> sp.	Hachusambiri	No Evaluado	
<i>Zungaro zungaro</i> (Humboldt, 1821).	Zapote o zúngaro	VU	ARG*, BOL*, BRA*, COL*, ECU*, GUY*, PER*, URY*, VEN*

Naiva*, Endémica**, Introducida***

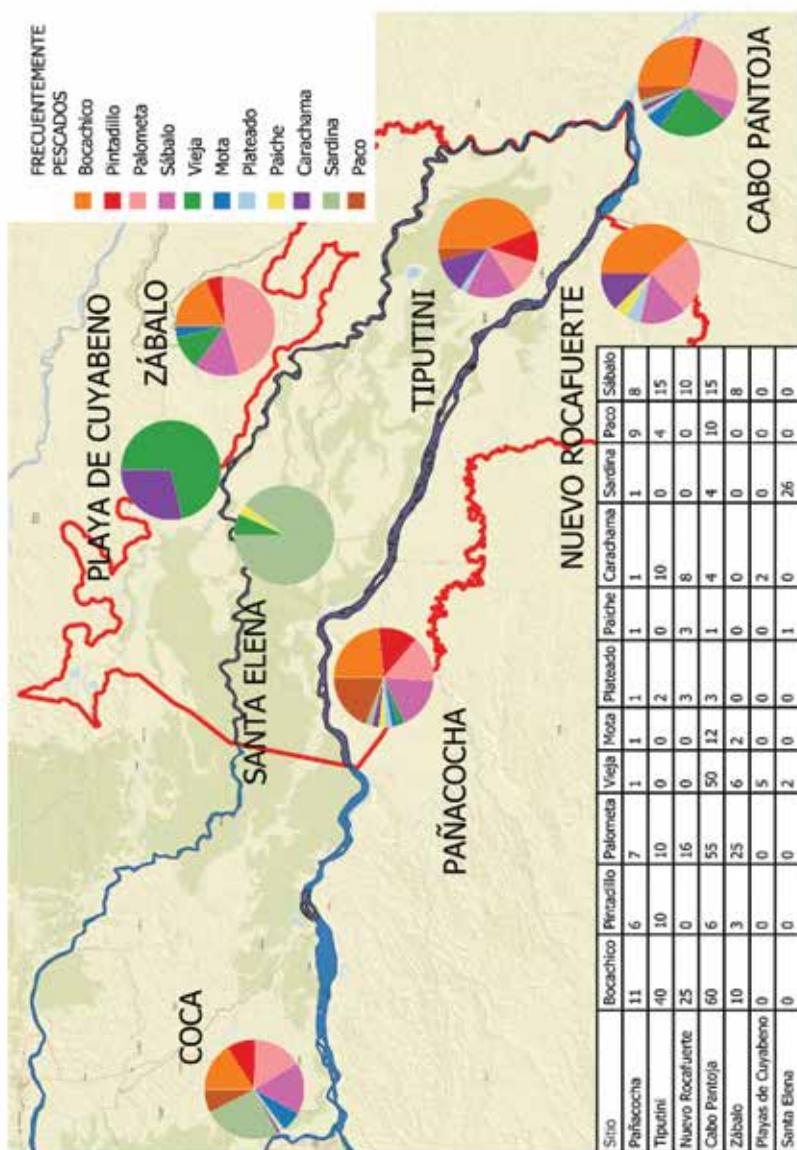
Su nivel de amenaza de acuerdo a Aguirre et al. (2021) y la Lista Roja de Peces Dulceacuícolas del Ecuador (Aguirre et al., 2019).

Nivel de amenaza: Preocupación Menor (LC). Casi Amenazado (NT); Vulnerable (VU); En Peligro (EN); Datos insuficientes (DD).

Distribución: BRA (Brasil); BOL (Bolivia); COL (Colombia); ECU (Ecuador); GUF (Guayana Francesa); GUY (Guyana); PER (Perú); SUR (Surinam); VEN (Venezuela); THA (Tailandia); CIV (Costa de Marfil); HKG (Hong Kong); SGP (Singapur); ITA (Italia); POL (Polonia); PRI (Puerto Rico); USA (Estados Unidos); AUS (Australia); GUM (Guam); HWI (Hawái); ARG (Argentina); PAN (Panama); TTO (Trinidad y Tobago); URY (Uruguay); MYS (Malasia); DOM (República Dominicana); VIR (Islas Vírgenes); TWN (Tawán); CUB (Cuba); JAM (Jamaica); PHL (Filipinas); CHN (China); PNG (Papúa Nueva Guinea); BLZ (Belice); CRI (Costa Rica); SLV (El Salvador); GTM (Guatemala); HND (Honduras); MEX (México); NIC (Nicaragua); PRY (Paraguay).

Fuente: FishBase.

Figura 4. Frecuencia de pesca por localidad de las 10 especies mayormente pescadas en el SR-CLY



Alrededor del 36,14 % de los pescadores encuestados perciben que las poblaciones de peces se encuentran “muy agotadas”, mientras que el 31,43 % las considera “medianamente agotadas” y otro 31,43 % las ve como “no agotadas”. Adjudican estas pérdidas a los fenómenos naturales como el terremoto de 1987 y erupciones volcánicas, junto con la pesca no regulada y la contaminación del recurso hídrico.

La mayoría de los pescadores realizan la pesca para autoconsumo, aunque un 21,8 % la considera su principal actividad económica (Tabla 7). El tiempo dedicado a la pesca es de $8,6 \pm 1,9$ horas a la semana, siendo la época más activa durante el mijano o subienda (migración ascendente de peces) y la época de desove de huevos. Los métodos de pesca más comunes son el anzuelo, la atarraya y la red de trasmallo (Tabla 9).

Tabla 9. Pesca en el SR-CLY de acuerdo con las encuestas realizadas por localidad visitada

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Lagartococha	Vieja	20	1	-	1,62	Anzuelo
	Paiche	300	660	-	1,62	
	Sábalo	50	2,2	-	1,62	
	Tucunari	40	2,2	-	1,62	
	Palometa	20	1	-	1,62	
	Paco	90	17,6	-	1,62	
	Bocachico	40	2,2	-	1,62	
	Piraña	30	1,1	-	1,62	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Nuevo Rocafuerte	Acarahuaso	-	-	-	-	Atarraya y red de trasmallo
	Bagre	-	-	-	1,50	
	Barbudo	10	-	3,00	-	
	Bocachico	28,33	1,38	22,50	1,50	
	Carachama	25,00	-	12,00	-	
	Carahuaso	25,00	-	5,00	-	
	Corvina	32,50	1,00	30,00	-	
	Doncella	52,50	10,00	3,00	0,75	
	Gamitana	40,00	30,00	-	1,50	
	Guacamayo	60,00	60,00	-	1,50	
	Hacha bagre	80,00	15,00	-	1,50	
	Inchimota	11,00	13,00	-	-	
	Lechero	220,00	400,00	-	1,50	
	Lisa	40,00	-	-	-	
	Mapirache	-	-	-	-	
	Mota	28,50	7,00	-	1,50	
	Muru mota	35,00	-	4,00	1,50	
	Paco	60,00	31,67	-	1,50	
	Paiche	-	300,00	-	2,00	
	Palometta	21,75	1,50	16,00	-	
	Perrito	28,00	-	5,50	-	
	Pintadillo	116,67	45,00	-	1,50	
	Piraña	-	-	-	-	
	Plateado	116,67	61,67	-	1,50	
	Sabaleta	7,00	-	10,00	-	
	Sapote	150,00	200,00	-	1,50	
	Sardina	10,00	0,30	300,00	-	
	Sietebabas o tigre	35,00	-	-	-	
	Sábalo	45,00	6,00	-	-	
	Tucunari	-	-	-	-	
	Zapote	120,00	400,00	-	1,50	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Pantoja	Bagre baboso	80	-	1	2	Red de trasmallo y atarraya
	Bocachico	20,5	1,6	60	1,95	
	Carachama	25	-	20	2	
	Carachama de playa	20	-	15	2	
	Carahuaso	30	-	6	NaN	
	Chullajeta	35	-	6	2	
	Doncella	85	150	4,5	2,25	
	Dorado	15	60	3	2	
	Gamitana	90	77	-	1,62	
	Lechero	180	150	-	1,62	
	Mota	25	-	12	2	
	Muru mota	30	-	4	2	
	Paco	60	11	-	1,62	
	Paiche	180	145	1	2,705	
	Palometa	19,5	0,83	74,33	1,905	
	Pintadillo	92,5	25,5	5,67	1,905	
	Plateado	130	60	-	1,62	
	Sábalo	35	3,7	63,33	1,905	
	Tucunare	40	3,3	10	2	
	Vieja	20	1,5	50	2	
	Vieja de laguna	15	-	50	2	
	Volador	15	-	20	-	
	Zapote	120	88	-	1,62	
	Zungaro	120	60	1	-	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Pañacocha	Arawana	67,5	-	2,5	-	Anzuelo y red de trasmallo
	Bagre blanco	250	250	1	2	
	Bagre negro	200	250	1	1,5	
	Bocachico	27	31,5	19,8	1,875	
	Cachama	90	-	6	-	
	Carachama	20	-	4	-	
	Catupa	30	-	20	-	
	Chimota	50	8	6	1,75	
	Chui	5	-	4	-	
	Dama	30	55	2	-	
	Doncella	65	8	3	1,75	
	Guanchiche	50	-	-	-	
	Lechero	70	-	1	2	
	Mota	55	-	6,5	1,25	
	Muru mota	35	-	3	-	
	Pachín	25	-	20	1,25	
	Paco	53	1	4,5	1,5	
	Paiche	275	-	1	1,75	
	Palometa	20	50	62,29	1625	
	Picalón	10	-	6	-	
	Pintadillo	132	30	2	1,75	
	Pintadillo rayado	120	-	1	-	
	Plateado	135	30	1	-	
	Ratón	25	-	12	0	
	Sábalo	40	-	20	-	
	Vieja de laguna	12	-	8	-	
	Volador	5	-	10	-	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Playas de Cuyabeno	Bocachico	37	5,5	5	-	Atarraya
	Carachama	25	0,5	5	-	
	Lisa	40	2,5	1	-	
	Mota	40	2	-	-	
	Paco	56,67	25,17	1	-	
	Palometa	31,67	10	3,5	-	
	Picalón	20	-	-	-	
	Pintadillo	77,13	33,83	1	-	
	Singo	47,5	2,5	2	-	
	Sábalo	35	12,5	1	-	
	Tucunare	35	4	-	-	
	Vieja	17,33	7,33	10	-	
Pompeya	Bagre blanco	-	-	-	1,75	Red de trasmallo y anzuelo
	Bagre negro	-	-	-	1,25	
	Bocachico	20,83	0,92	33,33	1,94	
	Cachama	-	-	-	1,75	
	Carachama	42 278	0,38	25	2	
	Corvina	15	0,75	-	2	
	Dorado	-	-	-	1,75	
	Lechero	350	155	1	2,5	
	Lisa	31,25	0,75	35	2,25	
	Mota	45	5	-	2,25	
	Paco	47,5	28,75	10	1,75	
	Palometa	18,33	0,85	20	1,94	
	Pintadillo	90	45	-	1,94	
	Plateado	140	50	1	1,5	
	Sardina	10	0,15	50	2	
	Sábalo	56,6	3	20	1,81	
	Zapote	350	180	1	2,5	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Santa Elena	Barbudo	20	-	3	1	Red de trasmallo y anzuelo
	Bocachico	25	0,875	27,5	1	
	Bolo	18	-	20	-	
	Botellón	25	2	5	1	
	Cachama de río	15	2,5	2	-	
	Carachama	25	1	10	-	
	Carazapa	6	-	12	-	
	Chullajeta	40	-	25	-	
	Corvina	15	0,5	5	1	
	Cuchilleja	-	-	-	-	
	Guanchiche	40	-	-	1	
	Mota	45	4	1,75	1,5	
	Muru mota	40	-	3	-	
	Paco	60	30	2	-	
	Paiche	200	-	2	1,5	
	Palometa	20	1	16,67	1	
	Picalón	17,5	0,375	5	1	
	Pintadillo	85	-	2	1,5	
	Ratón	20	-	-	1	
	Sardina	7,5	0,3	75	1	
	Setemo	25	-	8	-	
	Sábalo	40	15	2	1,5	
	Vieja	20	1	50	1	
	Vieja de laguna	15	-	20	-	
	Yajú	15	-	30	-	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Sinchichicta	Bagre baboso	1	-	1	-	Atarraya, anzuelo, arpón y red de trasmallo
	Carachama	25	-	15	1	
	Corvina	70	-	2	-	
	Hacha caspi	150	-	1	-	
	Inchimota	80	-	3	-	
	Lechero	130	-	1	-	
	Muru mota	3	-	1	-	
	Pintadillo	80	-	2	2	
	Ratón	30	-	4	-	
	Vieja de laguna	13	-	20	-	
Tiputini	Bagre blanco	200	400	4	1,75	Red de trasmallo y anzuelo
	Bagre negro	80	300	2	1,25	
	Bocachico	26	35	45	1,75	
	Cachama	40	25	20	1,75	
	Dorado	130	80	4	1,75	
	Lechero	-	300	-	-	
	Lisa	35	-	-	-	
	Paco	60	-	-	-	
	Palometa	25	20	10	1,75	
	Pintadillo	120	45	10	1,75	
	Plateado	80	-	2	15	
	Sábalo	35	40	15	1,5	
	Tucunari	50	-	-	-	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Záballo	Bagre blanco	60	-	8	-	Red de trasmallo, anzuelo y barbasco
	Barbudo	40	3	-	1	
	Blanco pequeño	15	-	6	-	
	Bocachico	20	1	25	1	
	Doncella	60	-	1	-	
	Guanchiche	55	2	10	1	
	Guaña café	-	-	-	-	
	Hachusambiri	18	-	8	-	
	Laburo	18	-	20	-	
	Mota	60	-	-	-	
	Paco	60	30	-	1,5	
	Paiche pequeño	-	-	-	-	
	Palometa	30	1	25	1	
	Parabe	18	-	8	-	
	Picalón	17,75	0,5	11,17	1	
	Pintadillo	85	35	3	1	
	Piraña	16,5	0,5	-	-	
	Piraña negra	40	-	5	-	
	Ratón	18	-	4	1,5	
	Sapote	200	220	-	1,25	
	Shubuto, vieja	35	-	3	-	
	Sontomo	30	-	2	-	
	Sábalo	31,67	8	10	1	
	Vieja	10	1	-	1	
	Viejas grandes ojonas	-	-	-	-	
	Volador	20	-	30	-	
	Willi	20	-	17,5	-	

Localidad	Nombre local	Tamaño (cm)	Peso (lb)	Cantidad en un evento de pesca	Precio unitario (USD)	Artes de pesca empleadas
Zancudococha	Bagre	25	-	6	-	Red de trasmallo, arpón y atarraya
	Bagre baboso	80	-	2	-	
	Bagre blanco pequeño	65	8	-	-	
	Bagre cebra	100	-	1	-	
	Bocachico	27,5	0,83	42,5	0,92	
	Doncella	85	11	4	-	
	Mota	75	7	3	1,38	
	Muru mota	40	-	1	-	
	Pachin	30	0,5	-	1,5	
	Paco	73,33	22,5	4	1,63	
	Paiche	-	30	-	1,75	
	Palometá	20	23	10	1,25	
	Pintadillo	70,4	16	-	1,42	
	Pintadillo rayado	80	-	2	-	
	Piraña	20	1	-	1,5	
	Piraña negra	25	-	4	-	
	Raya comestible	45	-	3	-	
	Sardina	7,5	-	53	1,25	
	Sietebabas o tigre	100	15	2	-	
	Sábalo	40	8	31	1,63	
	Vieja	20	0,5	-	1,5	
	Willi	15	-	8	-	

En el río Napo, solo el 14,29 % consideró a la pesca como su actividad principal, mientras que en el río Aguarico esta cifra ascendió al 43,33 %. Respecto al tipo de pesca, en el Napo el 37,5 % la comercializa, mientras que en el Aguarico lo hace el 50 % de personas dedicadas a la pesca. Además, un 21,43 % de estas en el Aguarico considera la pesca como siempre rentable, mientras que en el Napo este porcentaje es del 4,35 % (Tabla 7).

La actividad pesquera es mayor en los sectores bajos (sureste) del SR-CLY, con base en el número total de peces capturados en diferentes cantones o distritos que lo conforman (Figura 5, Tabla 9). En cuanto al tamaño y peso de los peces, se observa una variabilidad significativa entre las localidades: Coca (87,43 cm / 43,65 lb) y Tiputini (72,21 cm / 117 lb), que presentan los valores más altos, y Santa Elena (26,32 cm / 0,71 lb) los más bajos (Tabla 9).

Figura 5. Ubicación de los sitios de pesca utilizados por pobladores de las localidades visitadas



Durante las entrevistas se evidenció la necesidad de desarrollar estrategias para proteger las especies y mejorar el manejo pesquero. Los pescadores expresaron una falta de apoyo del Estado en la actividad pesquera, aunque la mayoría estaba familiarizada con las regulaciones del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición

Ecológica (MAATE) que prohíben la pesca de paiche (*Arapaima gigas*; Cuvier y Valenciennes, 1847). También se señalaron dificultades como la escasez local de peces, precios bajos de comercialización y competencia desleal debido al incumplimiento de normas o vedas, así como problemas ambientales y climáticos (Tabla 10).

Los pescadores sugirieron recomendaciones para contrarrestar estas dificultades, incluyendo más apoyo técnico y financiero del Estado, el fortalecimiento de las regulaciones y la promoción de prácticas sostenibles de pesca (Tabla 11). Por ejemplo, el cultivo de especies nativas puede ser una actividad complementaria a la pesca y una alternativa a la acuicultura de peces exóticos (FAO Fisheries and Aquaculture, 2023). Dentro del SR-CLY, la mayoría de entrevistados realiza pesca y no prácticas piscícolas. Sin embargo, existen casos puntuales donde se describe a la actividad acuícola como importante para la subsistencia. Por ejemplo, la comunidad de Santa Elena (ubicada dentro del SR-CLY) practicaba piscicultura en su sitio demostrativo.

Tabla 10. Dificultades relacionadas al sector pesquero en el SR-CLY y número de respondientes

Categorías	Dificultades	Número de respondientes
Práctica pesquera y gestión.	Malas prácticas pesqueras como el uso de redes que atrapan especies en peligro de extinción, o el descuido en la vigilancia de las redes y desperdicio del pescado no colectado a tiempo.	3
	Falta de control pesquero. Pescadores artesanales no regularizados y desconocido impacto en la pesca. Robo de motores y pesca.	2
Problemas ambientales.	Cambios en el clima e hidrología, incluyendo épocas de lluvias y ríos más secos.	4
	Derrames de petróleo y contaminación con aceite.	6
	Minería aurífera y de pétreos.	2
	Deforestación y derrumbes que ocasionan problemas por exceso de sedimentos.	
	Contaminación ambiental por plástico y basura desde zonas urbanas.	2
Economía y mercado.	Muchas prohibiciones para la venta de pescado. Precios bajos para ciertas especies, como el paiche y el bocachico.	2
	Falta de clientes debido a diversos factores. Gran cantidad de pescadores y consumidores.	2
Impacto de pescadores externos.	Pescadores externos que pescan en exceso en la zona.	6

Tabla 11. Recomendaciones de pescadores locales para mejorar la situación pesquera en el SR-CLY y número de respondientes

Categorías	Recomendaciones	Número de respondientes
Definición de vedas, períodos y zonas de pesca.	<p>Establecer vedas para el paiche (marzo a mayo) y definir extensiones de pesca; permitir una pesca anual entre comunidades.</p>	3
Cuidado y protección de la vida acuática.	<p>Establecer vedas y controles para otras especies amenazadas o sensibles.</p> <p>Definir sectores para pesca y turismo.</p> <p>Implementar planes de manejo pesquero comunitarios.</p>	3
Regulación y capacitación pesquera.	<p>Priorizar el cuidado de alevines, juveniles y hembras con huevos.</p> <p>Liberar peces pequeños capturados.</p> <p>Evitar la sobreexplotación de los recursos pesqueros.</p> <p>Proteger especies en peligro de extinción.</p> <p>Realizar pesca deportiva del paiche solo fotográficamente.</p>	
Proyectos de piscicultura.	<p>Implementar regulaciones comunitarias para la pesca.</p> <p>Definir reglamentos para proteger especies en peligro de extinción.</p> <p>Ofrecer capacitación a autoridades y pescadores sobre temas ambientales, pesquerías y piscicultura de peces nativos.</p> <p>Fomentar la formación de asociaciones de pesca.</p> <p>Evitar el uso de redes de pesca debido a su elevado impacto en las poblaciones de peces.</p> <p>Explorar y promover métodos de pesca alternativos.</p> <p>Prohibir el uso de métodos nocivos como barbasco, químicos y dinamita.</p> <p>Prohibir (controlar) la pesca en áreas específicas (ej., el río Zábaló, Zancudococha, Lagartococha).</p>	3

Control y vigilancia de la pesca.	Vigilar y controlar la entrada de pescadores externos, incluidas las fronteras.	6
	Establecer medidas de vigilancia por parte del MAATE y la comunidad.	7
	Aplicar sanciones y multas por incumplimiento (ej. reglamento comunitario de Zábal).	
Regularización y protección ambiental.	Establecer regulaciones y mercados para la pesca.	
	Abordar la contaminación ambiental y el cambio climático.	4
	Controlar actividades de madereros y petroleras	4
	Promover prácticas respetuosas con el medioambiente.	2
	Fomentar el reciclaje y la protección de la naturaleza.	2
Enfoque comunitario y sanciones.	Enfocar la pesca en un contexto comunitario, sin ventas externas.	
	Establecer multas y suspensión como miembro de la comunidad en caso de infracciones graves.	

Síntesis de resultados

Consumo del recurso pesquero en el SR-CLY

La actividad pesquera en el SR-CLY se desarrolla principalmente con fines de autoconsumo. De acuerdo con las encuestas realizadas, se determinó que de la captura neta semanal los pescadores destinan el 57,7 % del producto para autoconsumo, obteniendo así un valor de consumo *per cápita* para el SR-CLY de 208,33 kg/año, incluyendo el peso de la parte no comestible. A nivel de la región amazónica ecuatoriana se estima que el consumo *per cápita* de pescado es de 18 kg/año (Siren, 2011), que es casi tres veces mayor al consumo a nivel nacional (6,4 kg/año) (Burgos et al., 2019). El elevado consumo reflejado en los resultados de las encuestas del SR-CLY es un indicador de la dependencia de los habitantes del recurso pesquero para subsistencia.

Un caso similar ocurre en la comunidad indígena kichwa Nuevo San José de Puyo, donde el valor *per cápita* de consumo de peces es de 81,76 kg/año, valor que supera, evidentemente, el consumo a nivel nacional. Vasco y Sirén (2018) determinaron que mientras más alejadas están las comunidades de centros poblados (como

capitales provinciales), mayor es su dependencia de los recursos provenientes de la caza y la pesca. También es importante tomar en cuenta las condiciones económicas y disponibilidad de recursos de cada localidad, ya que estas condiciones también influyen en el valor de consumo del recurso pesquero (Maciel et al., 2013).

Decadencia del recurso pesquero y vulnerabilidad de los ecosistemas

En el SR-CLY, el 67,47 % de los pescadores encuestados perciben el estado de los recursos pesqueros como agotado y muy agotado. Sin embargo, no existe una base de datos que contenga información sobre la intensidad de la pesca y las especies colectadas, por lo que no se pueden reportar los efectos provocados a pesar de que se conozca la disminución de poblaciones de peces. Por ello, es recomendable aplicar medidas para cambiar la tendencia de pérdida del recurso biológico y preservar la salud de los ecosistemas. Entre algunos ejemplos están la implementación de temporadas de veda y la selectividad en la colecta de especímenes que ya hayan alcanzado la talla requerida, evitando la colecta de alevines y juveniles (Mallory, 2016). Esto permitiría que las poblaciones tengan un tiempo de recuperación poblacional y se preserve el recurso pesquero.

Para la laguna Limoncocha se reportó una disminución general de la oferta de pescado amazónico en el lapso de 15 años, que representa un consumo de 105 g/día (Tabla 5). En 2002 se reportaron alrededor de 756 individuos correspondientes a 33 especies en la laguna; sin embargo, para 2017, en un muestreo realizado en abril y mayo, solo 23 especies fueron reportadas, donde 5 de las 10 especies comerciales con mayor valor nutricional ya no se encontraban en el sitio (Aguirre et al., 2021). La sobreexplotación del recurso representa una amenaza constante para su preservación debido a la escasa regulación de la actividad en la región (Aguirre et al., 2021). Además, hay evidencia de que otras actividades alrededor de la laguna como agricultura, extracción de petróleo y descarga de desechos ocasionan contaminación que además de provocar la pérdida de especies puede comprometer la salud y bienestar de las comunidades (Coral-Carrillo et al., 2023).

Normativa pesquera en la región amazónica: aplicación en el SR-CLY

La gestión de la actividad pesquera en Brasil está centralizada en la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca (SEAP), en colaboración con el Instituto Brasileño del Medio Ambiente (IBAMA), el Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión, la Agencia Nacional de Agua (ANA) y la Autoridad Marítima (Valenti et

al., 2021). Esta estructura gubernamental, aunque compleja, regula los permisos de pesca y acuicultura y supervisa el comercio internacional de pescado a través del Departamento de Defensa Animal (DDA), con el IBAMA encargado de la regulación de especies (Valenti et al., 2021). En contraste, en Perú, el Ministerio de Producción y la Comisión Nacional de Acuicultura organizan las actividades pesqueras según criterios ambientales y de producción, utilizando un sistema de concesiones y autorizaciones para promover el desarrollo sostenible (Kleeberg-Hidalgo, 2019). Esta estructura ha posicionado a Perú como líder en la producción de pescado en América Latina, aunque aún enfrenta desafíos para fortalecer sus leyes ambientales y garantizar la sostenibilidad a largo plazo (Kleeberg-Hidalgo, 2019).

En contraste, la legislación pesquera en Ecuador aún está en desarrollo. Las autoridades incluyen el Viceministerio de Acuicultura y Pesca, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros y la Dirección General de Pesca. Sin embargo, estos organismos pueden tener conflictos de competencia que dificultan la gestión del recurso pesquero. A nivel legislativo, existen la Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y la Pesca y su reglamento, que abordan temas de sostenibilidad y prohíben ciertas prácticas dañinas. Sin embargo, las leyes sobre el recurso hídrico no definen claramente las actividades acuícolas ni establecen límites de desechos. A pesar de los mecanismos de incentivo, las instituciones no implementan acciones para combatir la pesca ilegal. Esto ha llevado al uso inadecuado de artes de pesca, como el barbasco o redes de trasmallo en el SR-CLY, provocando la reducción de las poblaciones y afectando el ecosistema. Aunque el 58,8 % de los encuestados en la zona conocen la existencia de regulación pesquera o poseen normas comunitarias relacionadas principalmente con la veda del paiche, no han mencionado el conocimiento de leyes o normativas a escala regional, evidenciando que la falta de una entidad reguladora efectiva impide la aplicación de las normativas ambientales establecidas (FAO, 2024d).

En resumen, la gestión pesquera en Brasil, Perú y Ecuador presenta problemas comunes en el ámbito institucional y normativo. Las estructuras organizativas son ambiguas y hay conflictos de competencia, lo que reduce la eficacia en la legislación y regulación pesquera. Aunque existen leyes estrictas, su aplicación es limitada. En Ecuador, la falta de regulaciones y control en el SR-CLY ha llevado al uso de métodos de pesca invasivos que afectan a las poblaciones y al ecosistema. Para mejorar la situación, es crucial promover la participación de las comunidades locales y establecer alianzas con entidades públicas y privadas para soluciones sostenibles a largo plazo.

Limitantes y recomendaciones

Es necesario que las instituciones demuestren una mayor presencia y que se cuente con servicios eficientes que regulen y autoricen las prácticas pesqueras en la Amazonía para desarrollar prácticas sostenibles en el sector pesquero.

A pesar de los avances en otros países, Ecuador aún no cuenta con un nivel organizativo similar, que obligan a las comunidades amazónicas dentro del SR-CLY a la implementación de reglamentos propios, como la prohibición de la pesca en lugares turísticos, la restricción de la pesca de animales en peligro de extinción o la construcción de zanjas para el almacenamiento de peces en épocas de lluvias. Estas medidas son tomadas en ausencia de una entidad reguladora y forman parte de un sistema de gestión basado en comunidades. En Perú, estos sistemas son respetables y populares, con comunidades locales, orientandos a la planificación de la pesca y limitando el acceso a llanuras inundables (Bultrys, 2007).

En conclusión, el desarrollo sostenible del sector pesquero en el SR-CLY se ve limitado por el modelo de producción de pesca artesanal, la falta de desarrollo de programas de ciencia y tecnología y la falta de comunicación entre las entidades gubernamentales y comunidades. Para mejorar la situación, se deben establecer estrategias que promuevan la comunicación y cooperación entre entidades gubernamentales, comunidades y la academia, así como desarrollar un plan para el desarrollo sostenible del sector pesquero que involucre a todos los actores relevantes. Esto incluye promover la legislación existente, fomentar la conservación de especies nativas, capacitar a los actores del sector y desarrollar tecnologías para la gestión sostenible de los recursos pesqueros. Implementar un enfoque holístico que integre estos aspectos puede mejorar significativamente la sostenibilidad de las pesquerías en la Amazonía, beneficiando tanto a las comunidades aledañas como al ecosistema acuático.

Existen grandes vacíos de información sobre la actividad pesquera en la región amazónica ecuatoriana y en el SR-CLY. La mayoría de los estudios sobre la diversidad de peces, la recolección de datos pesqueros y el estado ambiental de los ecosistemas son esporádicos y carecen de estandarización. Esta falta de datos dificulta la comprensión de la ecología, distribución, amenazas y uso de las especies, así como los cambios temporales, tanto estacionales como a largo plazo, que están relacionados con la variabilidad de los ciclos hidrológicos.

Existen regulaciones e instituciones prometedoras en el ámbito pesquero en el Ecuador, pero su aplicación y ámbito en la Amazonía ecuatoriana, y específica-

mente en el SR-CYL, es muy limitado y reducido al control parcial de una especie vulnerable, a pesar de que hay más especies inclusive en peligro de extinción. Aunque los habitantes locales señalan que el estado poblacional de las especies de peces no es óptimo, hay una demanda significativa de parte de la comunidad en relación con el recurso pesquero. De las 65 especies de peces con nombre científico y 86 con nombre común, identificados por los pescadores, cuatro corresponden a las más frecuentemente pescadas y un total de 18 presentan alguna categoría de vulnerabilidad. La mayoría de la pesca en el SR-CLY es para autoconsumo, aunque esporádicamente también es comercial. Solo el 20 % de los pescadores, aproximadamente, se dedican a esta actividad como principal fuente de generación de ingresos.

Las artes de pesca empleadas son diversas y varían desde técnicas selectivas potencialmente de menor impacto, como los anzuelos y arpones, hasta técnicas generalistas y de mayor impacto como el barbasco, la dinamita o el trasmallo. De igual manera, a excepción de algunos casos específicos en donde las comunidades están más organizadas y tienen reglamentos específicos de pesca como en la quebrada Cocaya (comunidad de Martinica), río Záballo (comunidad de Záballo) y Zancudococha (comunidad de Zancudo), la pesca está un poco más controlada. De todas maneras, no existe en la Amazonía ecuatoriana, ni en el SR-CLY, un programa de manejo pesquero implementado.

Existen varias situaciones que dificultan la implementación de un adecuado manejo pesquero en la Amazonía ecuatoriana, y en el SR-CLY en particular, incluidas: la falta de organización y presencia gubernamental específica sobre asuntos pesqueros dulceacuícolas sostenibles, la implementación de políticas contradictorias desde los gobiernos provinciales que promueven el cultivo de especies exóticas, la imposición parcial y antitécnica de políticas de protección de especies vulnerables por parte del MAATE, la débil presencia del Estado en zonas de frontera, la falta de organización y el manejo empírico de la pesca por parte de los pescadores, la falta de mercados, centros de acopio, sistemas de distribución eficientes, la falta de incentivos económicos para el manejo sostenible de las especies, y la falta de capacitación a todas las partes interesadas en asuntos de pesquería sostenible, entre otros.

Es necesario desarrollar un plan para el desarrollo sostenible del sector pesquero en el SR-CLY, que incluya mecanismos para contabilizar los *stocks* pesqueros, el establecimiento de mercados y sistemas de comercialización justos, la investigación y monitoreo de la diversidad de especies y el estado de sus poblaciones, mecanismos de control y vigilancia participativos enmarcados bajo la regulación

ambiental del país, el establecimiento de zonas y épocas de pesca y la definición de tallas permitidas por especie, así como la promoción e implementación de sistemas de producción acuícola de especies nativas. Se requiere implementar actividades acuícolas sostenibles, reguladas y tecnificadas, que permitan diversificar la economía, reducir la presión ejercida sobre las especies presentes en cuerpos de agua naturales y velar por la seguridad alimentaria de las comunidades, capacitando constantemente a los beneficiarios para asegurar la sostenibilidad de la actividad.

Queremos expresar nuestros sinceros agradecimientos al personal técnico del Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF) por su invaluable colaboración y apoyo durante la realización del presente trabajo, bajo el estudio sobre el “Estado situacional actual de la pesca en agua dulce en el sitio Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní (SR-CLY) de la región amazónica del Ecuador”. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a todas las personas de las comunidades y a los tomadores de decisiones del SR-CLY entrevistados. Su participación activa y su disposición para compartir sus conocimientos y experiencias fueron fundamentales para el éxito de este estudio.

4. Bibliografía

- Agnew, D. J., Pearce, J., Pramod, G., Peatman, T., Watson, R., Beddington, J. R., Pitcher, T. J., Sandin, S. A. (2009). Estimating the Worldwide Extent of Illegal Fishing. *PLOS ONE*, 4(2), e4570. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004570>.
- Aguirre, W. E., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos Morán, R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo Rivera, J. y Zárate Hugo, E. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99(4), 1158-1189. <https://doi.org/10.1111/jfb.14844>.
- Aguirre, W. E., Anaguano-Yancha, F., Burgos-Morán, R., Carrillo-Moreno, C., Guarderas, L., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Nugra, F., Revelo, W., Rivadeneira, J., Torres, A., Utreras, V. y Valdiviezo-Rivera, J. (2019). *Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador*. Ministerio del Ambiente / DePaul University / Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS) / Universidad Estatal Amazónica / Universidad Indoamérica / Instituto Quichua de

- Biotecnología Sacha Supai / Universidad Central del Ecuador / Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas / Instituto Nacional de Pesca / Universidad del Azuay / Instituto Nacional de Pesca / Universidad de Guayaquil / Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Almeida, O. T., Lorenzen, K. y McGrath, D. G. (2003). Commercial fishing in the Brazilian Amazon: Regional differentiation in fleet characteristics and efficiency: Regional differentiation in Amazon fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, 10(2), 109-115. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2400.2003.00320.x>.
- Anderson, E. P. y Maldonado-Ocampo, J. A. (2011). A Regional Perspective on the Diversity and Conservation of Tropical Andean Fishes: Fishes of the Tropical Andes. *Conservation Biology*, 25(1), 30-39. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01568.x>.
- Aquino, A. S. D., y Silva, R. O. D. (2020). Acordos de Pesca no Amazonas: instrumento de gestão de participação social. *Revista Terceira Margem Amazônia*, 6(14), 17-29.
- Arias Ordonez, P. J., Suasnavas Lagos, C. V., Kharlamova, M. D. y Arias Ordonez, W. R. (2022). Water budget of a Ramsar site in Ecuador. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*, 30(4), 459-474. <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2022-30-4-459-474>.
- Barriga, R. (2012). Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador. *Escuela Politécnica Nacional*, 30(3), 83-119. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5068>.
- Bultrys, A. (2007). Management of Amazonian Fisheries and the Potential for Sustainable Fishery Development in South-Eastern Peru. *MDD Consortium*. <http://mddconsortium.org/wp-content/uploads/2014/11/Bultrys-2007-Management-of-Amazonian-Fisheries-and-potential-for-sustainable-fisheries-development-in-SE-Peru.pdf>.
- Burgos, R., Rivadeneira, J., Noboa, D., Valladares, B. y Ordóñez, L. (2011). *Plan de acción en ARPE y repoblamiento de especies bioacuáticas para la RBY: capacitación, diseño y asesoría técnica para el programa de Acuacultura rural de pequeña escala (ARPE) y repoblamiento en la cuenca media baja del río Napo*. Fondo para el Logro de los ODM (FIODM) / Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biósfera Yasuní / Ministerio del Ambiente.
- Burgos, R., Rivas, J. y Rivadeneira, L. (2019). *Diagnóstico de la situación actual de los recursos pesqueros amazónicos del Ecuador*. AQUATROP: Ecosistemas Acuáticos Tropicales en el Antropoceno. DOI:10.5281/zenodo.2582594.

- Buschmann, A. H., Riquelme, V. A., Hernández-González, M. C., Varela, D., Jiménez, J. E., Henríquez, L. A., Vergara, P. A., Guíñez, R. y Filún, L. (2006). A review of the impacts of salmonid farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 63(7), 1338-1345. <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2006.04.021>.
- Caillaux, M. (2011). *Cambios en el índice trófico marino de las capturas de los principales recursos pesqueros de la Costa Peruana desde el año 1950 hasta 2008* [Tesis de Ingeniería Pesquera, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1763/M11.C3-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Carvajal, R. y Santillán, X. (2019). *Plan de Acción Nacional para la Conservación de los Manglares del Ecuador Continental* (Proyecto Conservación de Manglar en el Pacífico Este Tropical). Ministerio del Ambiente de Ecuador / Conservación Internacional Ecuador / UNESCO / Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS).
- Castello, L., Stewart, D. J. y Arantes, C. C. (2011). Modeling population dynamics and conservation of arapaima in the Amazon. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 21(3), 623-640. <https://doi.org/10.1007/s11160-010-9197-z>.
- Celi, J. E. y Villamarín, F. (2020). Freshwater ecosystems of Mainland Ecuador: diversity, issues and perspectives. *Acta Limnologica Brasiliensis*, 32, e106. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X3220>.
- Coral-Carrillo, K., Ruiz-Gutiérrez, G., Gómez-Arozamena, J., Viguri, J. R. (2023). Sedimentation Rate and Contamination Levels Profile of Potentially Toxic Elements in the Limoncocha Lagoon RAMSAR Wetland in the Ecuadorian Amazon. *Environments*, 10(1), 2. <https://doi.org/10.3390/environments10010002>.
- Corporación Financiera Nacional (2022). *Ficha sectorial: Pesca*. CFN. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Pesca.pdf>.
- De la Montaña, E., Moreno-Sánchez, R., Maldonado, J. H. y Griffith, D. M. (2015). Predicting hunter behavior of indigenous communities in the Ecuadorian Amazon: insights from a household production model. *Ecology and Society*, 20(4). <http://www.jstor.org/stable/26270294>.
- Doria, C. R. da C., Agudelo, E., Akama, A., Barros, B., Bonfim, M., Carneiro, L., Briglia-Ferreira, S. R., Nobre Carvalho, L., Bonilla-Castillo, C. A., Charvet, P., Dos Santos Catâneo, D. T. B., Da Silva, H. P., Garcia-Dávila, C. R., Dos Anjos, H. D. B., Duponchelle, F., Encalada, A., Fernandes, I., Florentino, A.

- C., Guarido, P. C. P. ... Vitule, J. R. S. (2021). The Silent Threat of Non-native Fish in the Amazon: ANNF Database and Review. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646702>.
- FAO. 2024. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024. La transformación azul en acción. Roma.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Aguarico (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Cantón Aguarico*. GADA.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Cuyabeno (2014). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. GADC.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Francisco de Orellana (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. GADPO.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo (2021). *Alevines de cachama, el futuro productivo de Ahuano y Chonta Punta*. GADPN. <https://www.napo.gob.ec/website/index.php/j-stuff-2/site-map/articles/2-uncategorised/646-alevines-de-cachama-el-futuro-productivo-de-ahuano-y-chonta-punta>.
- Ibarra, M., y Stewart, D. J. (1989). Longitudinal Zonation of Sandy Beach Fishes in the Napo River Basin, Eastern Ecuador. *Copeia*, 1989(2), 364-381. doi:10.2307/1445433.
- Isaac, V., Ruffino, M. y McGrath, D. (1998). En Search of a New Approach to Fisheries Management in the Middle Amazon Region. *Fishery Stock Assessment Models / Alaska Sea Grant / University of Alaska Fairbanks*, 889-902. <https://doi.org/10.4027/fsam.1998.49>.
- Jácome-Negrete, I., Santi, S., Cuji, A., Viteri, E., Alvarado, V., Inmunda, P. y Tapuy, T. (2018). Incidencia de la pesca artesanal en la riqueza y composición ictiológica en lagunas de la Amazonía central del Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11, 386-413.
- Jézéquel, C., T., Pablo, B., Rémy, J., Maldonado-Ocampo, H., Ortega, M., Hidalgo, M., Koen, G., Torrente-Vilara, J., Zuanon, A., Acosta, E., Agudelo, M., Barrera, S., Maure, D., Bastos, G., Bogotá, F., Cabeceira, A., Canto, F., Carvajal-Vallejos, L., Carvalho, A. ... Oberdorff, T. (2020). A database of freshwater fish species of the Amazon Basin. *Scientific Data*, 7(1), 96. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0436-4>.
- Jiménez-Prado, P. y Vasquez, F. (2021). Cambios en diversidad y distribución de peces nativos por la presencia de dos especies invasoras en el río Atacames, noroccidente del Ecuador. *Acta Biológica Colombiana*, 26(1), 81-88. <https://doi.org/10.15446/abc.v26n1.81888>.

- Kiersch, B., Mühleck, R. y Gunkel, G. (2004). Las macrófitas de algunos lagos alto-andinos del Ecuador y su bajo potencial como bioindicadores de eutrofización. *Revista de Biología Tropical*, 52(4), 829-837. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442004000400001&lng=en&tln_g=es.
- Kleeberg-Hidalgo, F. (2019). Productividad y competitividad del sector acuícola en el Perú. Cieplan. <https://cieplan.org/wp-content/uploads/2019/09/PAPER-FERNANDO-KLEEBERG.pdf>.
- Maciel, E. da S., Savay-da-Silva, L. K., Vasconcelos, J. S., Galvão, J. A., Sonati, J. G. y Da Silva, D. (2013). Aplicação de análise fatorial exploratória para avaliar o consumo de pescado em uma comunidade universitária. *Food Science and Technology*, 33(1), <https://doi.org/10.1590/S0101-20612013005000016>.
- Mallory, T. G. (2016). Fisheries subsidies in China: Quantitative and qualitative assessment of policy coherence and effectiveness. *Marine Policy*, 68, 74-82. doi:10.1016/j.marpol.2016.01.028.
- Mesquita, E. e Isaac-Nahum, V. (2015). Traditional knowledge and artisanal fishing technology on the Xingu River in Pará, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3 suppl 1), 138-157. doi:10.1590/1519-6984.01314bm.
- Morales-Males, P. y Schjellerup, P. (1999). La gente y su cultura. En H. Borgtoft, F. Skov, J. Fjeldså, I. Schjellerup y B. Øllgard (Eds.). *La gente y la biodiversidad. Dos estudios en comunidades de las estribaciones de los Andes en Ecuador*. Centro para la Investigación de la Diversidad Cultural y Biológica de los Bosques Pluviales Andinos (DIVA), Dinamarca / Ediciones Abya Yala.
- Navarro, R. E. (2008). Una mirada a la legislación pesquera colombiana [informe técnico]. https://www.unimagdalena.edu.co/Content/ArchivosPublicaciones/Publicacion_9823/documento_2_20200717162209.561.pdf.
- Navarrete-Amaya, R., Shervette, V. R., Vélez, D. y Aguirre, W. E. (2021). Patrones biogeográficos y taxonómicos de los peces de la vertiente occidental del Ecuador. En P. Jiménez-Prado y J. Valdiviezo-Rivera (Eds.), *Diversidad de peces en Ecuador: Ictiología ecuatoriana* (22-55). Red Ecuatoriana de Ictiología / Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas / Universidad Tecnológica Indoamérica / Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Neira, F., Goméz, S. y Pérez, G. (2006). Sostenibilidad de los usos de subsistencia de la biodiversidad en un área protegida de la Amazonía ecuatoriana: un análisis biofísico. *Ecuador Debate* (67), 155-163.
- Oberdorff, T., Dias, M. S., Jézéquel, C., Albert, J. S., Arantes, C. C., Bigorne, R., Carvajal-Valleros, F. M., De Wever, A., Frederico, R. G., Hidalgo, M., Hugueny, B., Leprieur, F., Maldonado, M., Maldonado-Ocampo, J., Martens,

- K., Ortega, H., Sarmiento, J., Tedesco, P. A., Torrente-Vilara, G. ... y Zuanon, J. (2019). Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin. *Science Advances*, 5(9). DOI:10.1126/sciadv.aav8681.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals*. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024). Perfiles de pesca y acuicultura por países. China, 2017. Hojas de datos de perfiles por países. En *Pesca y acuicultura* (actualizado el 27 de abril de 2018). FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/facp/chn?lang=en>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024a). Perfiles de pesca y acuicultura por países. Brasil, 2020. Hojas de datos de perfiles por países. En *Pesca y acuicultura* (actualizado el 21 de septiembre de 2021). FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/facp/bra?lang=en>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024b). Perfiles de pesca y acuicultura por países. Colombia, 2023. Hojas de datos de perfiles por países. En *Pesca y acuicultura* (actualizado el 10 de noviembre de 2023). FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/facp/col?lang=es>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024c). Perfiles de pesca y acuicultura por países. Perú, 2018. Hojas de datos de perfiles por países. En *Pesca y acuicultura* (actualizado el 8 de marzo de 2019). FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/facp/per?lang=es>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024d). Perfiles de pesca y acuicultura por países. Ecuador, 2020. Hojas de datos de perfiles por países. En *Pesca y acuicultura* (actualizado el 21 de septiembre de 2021). FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/facp/ecu?lang=es>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2024e). Perfiles de pesca y acuicultura por países. Chile, 2020. Hojas de datos de perfiles por países. En *Pesca y acuicultura* (actualizado el 1 de marzo de 2023). FAO. <https://www.fao.org/fishery/es/facp/chl?lang=es>.
- Ramsar (2018). *Ecuador, Complejo de Humedales Cuyabeno-Lagartococha-Yasuni* (Ficha informativa Ramsar). Ramsar Sites Information Service. https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/EC2332RIS_1806_es.pdf.
- Salas, S., Chuenpagdee, R., Seijo, J. C. y Charles, A. (2007). Challenges in the assessment and management of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. *Fisheries Research*, 87(1), 5-16. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2007.06.015>.

- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F. y Freire, C. (2020). *Pesca y acuicultura en Ecuador*. Observatorio Económico y Social de Tungurahua / Universidad Técnica de Ambato. <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2020/08/Pesca-y-acuicultura-en-Ecuador-1.pdf>.
- Santafe-Troncoso, V. y Loring, P. A. (2021). Traditional food or biocultural threat? Concerns about the use of tilapia fish in Indigenous cuisine in the Amazonia of Ecuador. *People and Nature*, 3(4), 887-900. <https://doi.org/10.1002/pan3.10235>.
- Sirén, A. (2011). *El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la Amazonía ecuatoriana*. COPPEAALC / FAO FAO. DOI:10.13140/RG.2.1.1011.7287.
- Terneus-Jácome, E. (2014). Vegetación acuática y estado trófico de las lagunas andinas de San Pablo y Yahuarcocha, provincia de Imbabura, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 35(1-2), 121-131. <https://doi.org/10.26807/remcb.v35i1-2.255>.
- Valdiviezo-Rivera, J., Carrillo-Moreno, C., y Gea-Izquierdo, E. (2018). Annotated list of freshwater fishes of the Limoncocha Lagoon, Napo river basin, northern Amazon region of Ecuador. *Check List*, 14(1), 55-75. <https://checklist.pensoft.net/articles.php?id=23352>.
- Valenti, W. C., Barros, H. P., Moraes-Valenti, P., Bueno, G. W. y Cavalli, R. O. (2021). Aquaculture in Brazil: past, present and future. *Aquaculture Reports*, 19, 100611. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100611>.
- Vanessa Rodríguez, Edgardo Castro, y Luis Collado, “Gobernanza colaborativa en la pesca,” cendoc.chirapaq.org.pe, consulta 25 de marzo de 2025.
- Vasco, C. y Sirén, A. (2018). Determinants of Wild Fish Consumption in Indigenous Communities in the Ecuadorian Amazon. *Society & Natural Resources*, 32(1), 21-33. <https://doi.org/10.1080/08941920.2018.1475587>.
- Vickers, W. T. (1989). *Los Sionas y Secoyas: su adaptación al ambiente amazónico*. Ediciones Abya-Yala.

Caracterización de la pesca artesanal en la cuenca del río Napo

Willan Revelo¹, Enrique Laaz^{1*}, Mercy Preciado¹ y David Chicaiza¹

¹ Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Unidad de Recursos Demersales.

Bentónicos, Agua Dulce/Embalses. Guayaquil, Ecuador.

* Correo de correspondencia: wrevelo@institutopesca.gob.ec

Resumen

Durante febrero y abril de 2012 se colectó información acerca de la actividad pesquera realizada por pescadores artesanales y comunidades indígenas en el sistema hídrico del río Napo y sus aportantes, como: composición de especies de peces, artes y metodologías de pesca, zonas de pesca y pescadores activos. En febrero de 2012 se registraron 4 órdenes con 9 familias y 11 especies de peces, y en abril del mismo año se reportaron 4 órdenes, 9 familias y 17 especies de peces. Con respecto a las artes de pesca, en febrero de 2012 se identificaron y contabilizaron 40 artes de pesca: 20 redes de enmallé, 2 atarrayas, 7 líneas de mano, 10 líneas independientes con anzuelo y un espinel. Para la obtención de muestras de peces, identificación y cuantificación de las artes de pesca se realizaron recorridos por el sistema hídrico del río Napo y sus aportantes: Payamino, Coca, San Pablo, Negro, Indillama, Añangu y Suyuno. Durante 2012, entre febrero y abril, se identificaron 38 zonas de pesca, contabilizándose 20 pescadores artesanales que utilizan embarcaciones de madera impulsadas por motor fuera de borda de entre 25 a 75 HP.



Río Aguarico, sector comunidad cofán de Sinangoe. Archico TNC Ecuador.

1. Introducción

El agua de los ríos es vital para la vida humana, pues provee de bienestar económico y contribuye al desarrollo y procesos industriales. Los ríos constituyen sistemas de circulación estructurados para trasladar agua a través de las cuencas hidrográficas, irrigando durante su recorrido los diferentes ecosistemas de la superficie terrestre. Debido a su poder erosivo, los ríos arrastran sales, materia orgánica y sólidos en suspensión; a todo esto, la acción humana añade residuos provenientes de actividades domésticas, industriales, agrícolas y ganaderas, que en muchos casos exceden su capacidad de autodepuración. De esta forma se desencadenan procesos de eutrofización, cuyos efectos más importantes se evidencian en alteraciones de la fauna y/o flora y sus hábitats. Además, los ríos son utilizados para la producción de peces y otros alimentos (Cain y Dean, 1976).

Los ecosistemas de agua dulce difieren entre sí por el tipo, la ubicación y el clima, pero comparten características importantes; por ello, su estudio permite conocer la dinámica de estos ecosistemas en el tiempo y espacio, puesto que son utilizados por muchas especies de peces, como áreas de desove, alimentación, hábitats y protección, debido a que son considerados como zonas con abundantes recursos energéticos disponibles y baja presión de depredación (Cain y Dean, 1976; Shenker y Dean, 1979).

Goulding (1980) y Lewin (1986a, 1986b) indican que la aparente dependencia de muchos peces de agua dulce de sus complejos hábitats en las estaciones lluviosa, seca y de transición sugiere que la acelerada alteración y destrucción de estos hábitats pueden impactarlos seriamente. Adicionalmente, Mares (1986) menciona que la falta de datos sobre distribución y ecología, niega cualquier capacidad predictiva de la estructura poblacional de estos importantes recursos hidrobiológicos de aguas continentales.

La ictiofauna continental neotropical se caracteriza por poseer aproximadamente el 24 % de la totalidad de los peces del planeta, lo que representa un octavo de la biodiversidad de los vertebrados del mundo. Toda esta riqueza se distribuye en los distintos hábitats acuáticos de la región neotropical que comprende Centroamérica, Antillas, Sudamérica y parte de Norteamérica (México), ocupando diferentes gradientes altitudinales que incluyen ambientes bajo condiciones climáticas extremas (Vari, 1989).

Es ampliamente reconocido que el conocimiento de los peces del Neotrópico dulceacuícola es deficiente y en nuestro país han sido objeto de poca atención, desconociéndose aspectos básicos de los rasgos biológicos como: distribución, há-

bitat, crecimiento, mortalidad, reproducción, entre otros, y cambios ambientales y factores hidrográficos a los que están expuestos. Esta información es fundamental al momento de estudiar un recurso para estimar su potencial pesquero, lo que permitirá recomendar medidas de ordenamiento para regular su explotación.

A nivel local, estos rasgos son esenciales para entender la dinámica de las poblaciones de peces y para gestionar las pesquerías de manera sostenible en lo que respecta a peces de aguas continentales; los estudios realizados sobre su biología han sido exiguos; sin embargo, Ovchynnyk (1967) publicó la primera lista de peces fluviales del Ecuador, y en los años siguientes (1968, 1971) el mismo autor registró adiciones que alcanzaron 306 especies. Barnhill et al. (1974) realizó investigaciones preliminares enfocadas en la composición de especies, taxonomía y hábitats de la ictiofauna de la cuenca del río Napo. Stewart et al. (1987) registró 473 especies de peces en la misma cuenca, siendo este estudio en particular el más representativo debido al número de especies registradas para cualquier cuenca hidrográfica de tamaño similar en el mundo. Barriga (1994) reportó 253 especies de peces para el río Yasuní, manifestando que, posiblemente, en la cuenca del río Napo habitan cerca de 500 especies de peces. En definitiva, Galactos et al. (2004) registraron 195 especies colectadas en los ríos Yasuní, Jatuncocha, Cotoyacu y Tambococha, aportantes del río Napo.

2. Metodología

Área de estudio

El río Napo reúne las aguas de los deshielos de los nevados como Antisana, Sincholagua, Cotopaxi y Llanganates, que al juntarse con los ríos Jatunyacu y Anzu toma el nombre de Napo (Atlas del Ecuador, 1982; Armijos, 2002). Este río en su tramo medio se junta con el río Coca y se convierte en un río de fácil navegación; se hace más caudaloso con sus aportantes como Aguarico, Lagartococha, Coca, Payamino y Curaray (Figura 1).

La cuenca del río Napo abarca aproximadamente 110 000 km² y representa el 1,6 % del total de la cuenca amazónica. Cabe mencionar que de las cuencas amazónicas mayores a 100 000 km², la del río Napo es la más pequeña. De entre los tributarios más extensos del río Amazonas, el Napo, con sus 885 km, solo supera al río Trombetas (Wildlife Conservation Society [WCS], 2024).

El 60 % de la cuenca del río Napo se encuentra en Ecuador y el 40 % restante en territorio peruano. Esta cuenca representa la mayor parte del área de drenaje del río Amazonas. Cabe mencionar que en el área ecuatoriana el río Napo drena cuatro provincias, encontrándose más de la mitad en la provincia del Napo (WCS, 2024).

La precipitación anual de la cuenca del río Napo oscila entre 2500 y 5000 mm, registrándose los valores más altos en las laderas de los Andes ecuatorianos; sin embargo, las fluctuaciones del nivel del río no han sido medidas, excepto en el bajo Napo, donde se inundan las llanuras a lo largo del río de diciembre a mayo de cada año.

El clima es tropical húmedo, exceptuando arriba de los 1000 m s. n. m., donde la temperatura media decrece y es más confortable, siendo las precipitaciones más continuas e intensas (ECORAE, 2007).

Geológicamente, la cuenca del río Napo comprende las regiones de la cordillera Real, zona subandina y la cuenca oriente. Hacia el este de la cordillera andina se observa un conjunto de disposiciones montañosas subandinas que poseen una distribución maciza al norte, con el levantamiento del Napo, y hacia el sur, plegamientos viejos, conocidos como cordilleras del Cutucú, Galeras y Cóndor. A continuación, se observa una vasta planicie hacia el poniente, cubierta por bosques que encierran una configuración de llanuras onduladas, depresiones y valles de ríos divagantes (Pombosa et al., 2006).

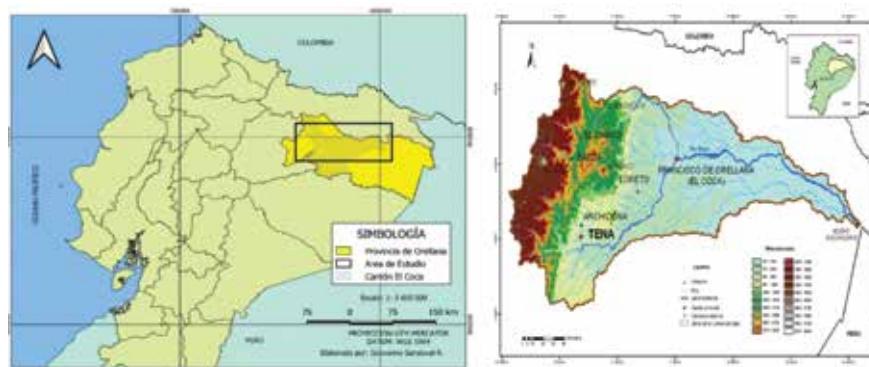
El clima de la Amazonía, donde se encuentra inmersa la cuenca del río Napo, es caluroso y húmedo durante todo el año (Pourrut, 1994); sin embargo, existen diferencias en el relieve que ocasionan la presencia de dos subregiones (Laraque et al., 2004): subandina y cuenca amazónica; también se observan diferencias climáticas en ambas.

En la zona del Alto Oriente, la temperatura media es de 25 °C, con lluvias abundantes; es la zona de mayor pluviosidad en el país. Las lluvias son mayores desde la cuenca del Pastaza hacia el norte, en la cuenca Archidona-Jondachi.

En el Bajo Oriente, que comprende la intrincada selva ecuatorial, existe el típico clima cálido ecuatorial y la temperatura oscila alrededor de los 26 °C; las lluvias son también abundantes, pero de menor intensidad con respecto a las de la región subandina.

El área de estudio fue el sistema hídrico de la cuenca del río Napo y sus aportantes: Payamino, Coca, San Pablo, Negro, Indillama, Añangu y Suyuno (Figura 1).

Figura 1. Área de estudio, cuenca del río Napo



Pesquería

Durante febrero y abril de 2012 se colectó información correspondiente a la actividad pesquera de las principales especies de peces de aguas continentales del sistema hídrico del río Napo y sus aportantes. Se realizaron muestreos durante ocho días mensuales en los sitios de captura, así como en el mercado de Francisco de Orellana (El Coca). Se empleó un formulario de registro de pesca que contenía información sobre número y peso de las especies, tipos de artes de pesca, hora de cale de las artes de pesca, distancia a las zonas de pesca, entre otras variables.

Para la identificación taxonómica de las especies capturadas se utilizaron las claves de Eigenmann (1922), Barriga (1994), junto con la lista y descripciones de Roberts y Gilbert (1972).

Artes de pesca

La toma de información sobre características de los materiales, componentes, artes y metodologías de pesca se realizó utilizando una cinta métrica, calibrador o pie de rey con abertura de hasta siete pulgadas, regla en centímetros, sistema de posicionamiento global (GPS), cámara fotográfica digital y embarcación propulsada con motor fuera de borda de 75 HP. La secuencia en la colecta de información fue de carácter bimensual en los diferentes lugares de adujamiento, campamentos y custodia de las artes tradicionales, así como en las zonas de pesca frecuentadas por

los usuarios, cuyas artes se encontraban en posición de operación o formando parte como componente del aparejamiento para las faenas de pesca, en los diferentes métodos y modalidades empleados por el sector pesquero. Como complemento se efectuaron diálogos con los pescadores, tomas de información relacionada con las dimensiones de las artes de pesca y observaciones *in situ* sobre el armado, aparejamiento y metodología de pesca.

Sitios de pesca

Con la finalidad de georreferenciar los sitios de pesca y/o áreas de captura de peces dulceacuícolas del río Napo y sus aportantes, se obtuvo la colaboración de dos pescadores artesanales (motorista y puntero) de la comunidad de Pompeya y ciudad del Coca, quienes se movilizaron en una embarcación artesanal impulsada con motor F/B de 75 HP desde la localidad de Caspizapa, al norte de la cabecera cantonal de la ciudad de Coca, hasta la zona de pesca de Sanguilla; para esta georreferenciación se empleó un GPS.

3. Resultados y discusión

Composición por especies

Durante febrero de 2012 se registraron 4 órdenes con 9 familias y 11 especies de peces del río Napo (Tabla 1), capturados por los pescadores artesanales del cantón Francisco de Orellana, comunidades y nacionalidades indígenas asentadas a lo largo y ancho del río Napo.

Tabla 1. Principales especies de peces capturados en el río Napo, durante febrero 2012

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Characiformes	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	perro (3)
	Serrasalmidae	<i>Mylossoma aureum</i>	palometa (4)
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	bocachico (2)
	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>	hachita
	Bryconidae	<i>Brycon amazonicus</i>	sábalo
		<i>Salminus iquensis</i>	dorada
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	bío, cuchillo
Siluriformes	Loricariidae	<i>Chaetostoma</i> sp.	carachama
		<i>Farlowella</i> sp.	raspabalsa
	Pimelodidae	<i>Aguarunichthys torosus</i>	bagre moteado (1)
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides asellus</i>	pez globo amazónico

Para abril de 2012 (Tabla 2) se registraron 4 órdenes, 9 familias y 17 especies de peces capturadas por los pescadores artesanales pertenecientes al cantón Francisco de Orellana, comunidades y nacionalidades indígenas que operan en el sistema hídrico del río Napo.



Tabla 2. Principales especies de peces capturados en el río Napo durante abril 2012

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Characiformes	Cynodontidae	<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	perro
	Serrasalmidae	<i>Mylossoma aureum</i>	palometa
		<i>Piaractus brachypomus</i>	cachama blanca
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	bocachico
	Gasteropelecidae	<i>Thoracocharax stellatus</i>	hachita
	Bryconidae	<i>Brycon amazonicus</i>	sábalo
		<i>Brycon melanopterus</i>	sábalo
		<i>Salminus iquensis</i>	dorada
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus macrurus</i>	bío, cuchillo
Siluriformes	Loricariidae	<i>Farlowella</i> sp.	raspabalsa
		<i>Hypostomus hemicochliodon</i>	carachama
	Pimelodidae	<i>Aguarunichthys torosus</i>	bagre moteado
		<i>Brachyplatystoma platynema</i>	bagre lechero
		<i>Platysilurus</i> sp.	picalón
		<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	bagre
		<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>	bagre rayado
		<i>Zungaro zungaro</i>	bagre sapote
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides asellus</i>	pez globo amazónico

Artes de pesca

Tipos y artes de pesca utilizados por los pescadores artesanales

En febrero de 2012 se realizó el levantamiento de información concerniente al tipo y cantidad de artes de pesca utilizados por los pescadores artesanales. Se identificaron y/o cuantificaron 40 artes de pesca: 20 redes de enmalle, 2 atarrayas, 7 líneas de mano, 10 líneas independientes con anzuelo y un espinel (Tabla 3).

Tabla 3. Usuarios, lugares y tipos de artes de pesca reportados durante febrero de 2012

Usuarios	Zona de pesca	Coordinadas	Red de enmallaje	Atarraya	Línea de mano	Línea independiente (anzuelo)	Espejel
Río Payaminó							
Jorge Montoya-José L. Silva	Puerto Amazonas	0278003	9948275	2	1	3	1
Diosmedes Vélez Farias	Estero Paboyaco	0276527	9948068	3			
Marco Flores Cordero	Bocana de Wachito	0274480	9952693			2	
Enrique Grefa Mamallacta	Sin dato	0276603	9948360	2			
Río Napo							
Amado Meza-Roberto Silva	Shangrilia	0285840	9948545	2			5
Sin dato	San Carlos	0288697	9949391	1			
Sin dato	Peña del Diablo	0274179	9940320	1			
Sin dato	10 de Agosto	Sin dato	Sin dato	1			
Sin dato	Estero Zulluno	0269215	9940320	2			
Calixto Jumbo	Puerto Colón	0268892	9939167	1	1	2	1
Sin dato	Estero Caspizapa	0265819	9934835	1			
Sin dato	Bocana de Aiyango	0345715	9943047				1
Sin dato	Pañacocha	0380653	9950463	4			
Sin dato	San Roque	0363216	9949661			1	
Sin dato	Sani Isla	0350154	9944123			1	
				20	2	7	10

En abril de 2012, al igual que en febrero del mismo año, en los recorridos fluviales realizados por el sistema hídrico del río Napo y sus aportantes —como Payamino, Coca, San Pablo, Negro, Indillama, Añangu y Suyuno—, se observó poca actividad relacionada con la colocación de artes de pesca (redes de enmallé de mono, multifilamento y paños), debido a la presencia de la estación lluviosa; sin embargo, en la estación lluviosa se evidenció que el arte de pesca línea de mano a la deriva fue utilizado para capturar especies como bagre sapote, mota, pintadillo, lechero, plateado y dorado.

Adicionalmente, durante los recorridos se observó la presencia de aproximadamente 10 embarcaciones de madera impulsadas con motores fuera de borda de entre 25 a 75 HP, con dos pescadores por embarcación, contabilizándose un total de 20 pescadores artesanales. Igualmente, se observó un número reducido de embarcaciones tipo canoa de montaña que utilizaron como artes de pesca redes de enmallé de monofilamento con un ojo de malla de tres a seis pulgadas, cuya pesca capturada fue destinada para autoconsumo y/o subsistencia.

Sitios de pesca

En febrero de 2012 se obtuvo información en los sitios donde se realiza la actividad pesquera, ubicados en los ríos Payamino, Coca y Napo. Estos sitios fueron identificados en conjunto con los pescadores artesanales, contabilizándose 13 zonas de pesca (Figura 2). En estos lugares se extrajeron muestras de peces que fueron capturados durante esta actividad.



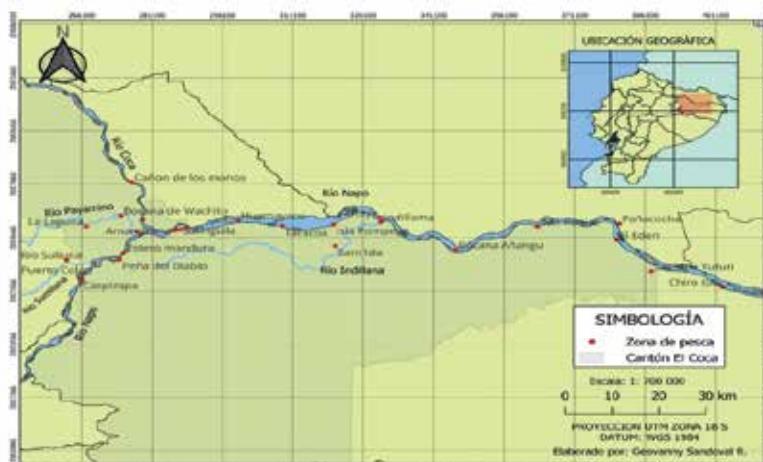
Río Aguarico, Archico TNC Ecuador.

Figura 2. Ubicación de las zonas de pesca (febrero 2012)



En abril de 2012 se identificaron 25 zonas de pesca localizadas en los ríos Napo, Payamino, Coca, San Pablo, Negro, Indillama, Añangu y Suyuno (Figura 3), realizándose *in situ* colectas de muestras de peces para su posterior identificación taxonómica en los laboratorios.

Figura 3. Ubicación de las zonas de pesca (abril 2012)



Podemos concluir que:

- Entre febrero y abril de 2012 se registraron 4 órdenes con 10 familias y 17 especies de peces capturados por pescadores artesanales en el sistema hidráulico de la cuenca del río Napo.
- Se identificaron y/o cuantificaron 40 artes de pesca: 20 redes de enmallé, 2 atarrayas, 7 líneas de mano, 10 líneas independientes con anzuelo y un espinel.
- En el recorrido por el sistema hidráulico del río Napo se observaron aproximadamente 20 pescadores artesanales realizando faenas de pesca en el río Payamino y Napo utilizando como arte de pesca la red de enmallé de monofilamento rodante.
- Se cuantificaron un total de 13 y 25 zonas de pesca en febrero y abril de 2012, respectivamente, que son visitadas por los pescadores artesanales y nacionalidades indígenas.
- Existen pescadores artesanales organizados que utilizan como arte de pesca la línea de mano flotante y dedican su esfuerzo a la captura de bagres, especies que poseen un alto valor económico en los mercados y ferias libres.
- No se logró estimar desembarques totales y rendimientos de pesca de peces de agua dulce, debido a varios factores como la existencia de un considerable número de pescadores independientes, cuyos desembarques se realizan durante la noche, llevándose su producto a sus viviendas para comercializarlos a la mañana siguiente, en las ferias libres y/o mercado de la cabecera cantonal.
- Los desembarques realizados por pescadores que no pertenecen a ninguna asociación y/o cooperativa artesanal se realizan de manera desordenada, a pesar de que existen ordenanzas municipales que permiten una comercialización organizada bajo la supervisión del comisario municipal.

Rcomendamos al respecto:

- Complementar el conocimiento de las principales especies de peces que se distribuyen en el sistema hidráulico de la cuenca del río Napo, completar el conocimiento de las principales especies de peces que sustentan las pesquerías artesanales en la misma cuenca y facilitar el manejo sustentable de estos recursos pesqueros dulceacuícolas.
- Incorporar en futuros muestreos información de factores abióticos básicos tales como: pH, temperatura, oxígeno disuelto, granulometría, pesticidas, metales

pesados, nutrientes, corrientes para determinar los factores que influyen en la estructura comunitaria y abundancia de los organismos bioacuáticos, para correlacionarlos con las variables biológicas.

- Obtener información periódica y continua que permita, a mediano plazo, conocer la distribución, sus migraciones, la mortalidad por pesca y, en general, el comportamiento del ecosistema, puesto que no se cuenta con información que permita realizar un verdadero análisis y evaluación sobre el estado poblacional de los recursos pesqueros dulceacuícolas.
- Capacitar y concienciar a los pescadores artesanales agremiados e independientes y comerciantes a que efectúen una explotación equitativa y sustentable de los recursos pesqueros, así como el fortalecimiento de las organizaciones pesqueras en aspectos técnicos, de comercialización y administrativos.
- Promover la organización y creación de gremios entre todos los pescadores independientes.

4. Bibliografía

- Armijos, E. (2002). *Estudio hidrofísico de las cuencas de los ríos Napo, Pastaza y Santiago* [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional - Universidad Central del Ecuador.
- Atlas del Ecuador* (1982). Ed. Les Editions J.A.
- Barnhill Les, B., López, E. y Lesch, A. (1974). *Estudio sobre biología de los peces del río Vinces*. Boletín Científico Técnico (Vol. III, n.º 1). Instituto Nacional de Pesca.
- Barriga, R. (1994). Peces del noroeste del Ecuador. *Politécnica*, 19(2), 43-154.
- Cain, R. L. y Dean J. M. (1976). Annual occurrence, abundance and diversity of fish in south Carolina intertidal creek. *Marine Biologic*, 36, 369-379.
- ECORAE (2003). *Zonificación Ecológica-Económica de la Amazonía Ecuatoriana*. ECORAE.
- ECORAE (2007). *Zonificación Ecológica Económica de la Amazonía Ecuatoriana. Amazonía en Cifras*. ECORAE.
- Eigenmann, C. H. (1922). The fishes of western South America (Part I). *Memoirs of the Carnegie Museum*, 9(1).
- Galacatos, K., Barriga-Salazar, R. y Stewart, D. J. (2004). Seasonal and habitat influences on fish communities within the lower Yasuni River basin of the Ecuadorian Amazon. *Environmental Biology of Fishes*, 71(1), 33-51.

- Goulding, M. (1980). *The fishes and the forest. Explorations in Amazonian natural history*. California Press.
- Laraque, A., Guyot, J. L. y Pombosa, R. (2004). Hidroclimatología de la cuenca amazónica del Ecuador y su hidrosedimentología (Ejemplo de la cuenca del Napo). En P. Baby, M. Rivadeneira y R. Barragán (Eds.), *Geología de la cuenca Oriente* (131-151). IRD / IFEA / PETROECUADOR.
- Lewin, R. (1986a). A Mass Extinction Without Asteroids. *Scienc*, 234(4772), 14-15.
- Lewin, R. (1986b). Damage to tropical forests, or why were there so many kinds of animals. *Science*, 234(4773), 149-150.
- Mares, M. A. (1986). Conservation in South America: problems, consequences, and solutions. *Science*, 233(4765), 734-739.
- Ovchynnyk, M. M. (1967). *Freshwater fishes of Ecuador and perspective for development of fish cultivation*. Michigan State University.
- Ovchynnyk, M. M. (1968). Annotated list of the freshwater fish of Ecuador. *Zoologischer Anzeiger*, 181(3-4), 237-268.
- Ovchynnyk, M. M. (1971). Unrecorded and new species of fishes from fresh waters of Ecuador. *Zoologischer Anzeiger*, 187(1-2), 82-122.
- Pombosa, R., Bourrel, L., Armijos, E. y Magat, P. (2006). Monografía de la cuenca del río Napo en su parte ecuatoriana. IRD / Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología / Hybam.
- Pourrut, P. (1994). *Climat de l'Equateur. In l'eau en Equateur, principaux acquis en hydroclimatologie*. ORSTOM.
- Roberts, T. R. y Gilbert, J. (1972). *A preliminary survey of the freshwater food fishes of Ecuador*. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Auburn University.
- Shenker, J. M. y Dean, J. M. (1979). The utilization of an Intertidal Salt Marsh Creek by Larval and Juvenile Fishes: Abundance, Diversity and Temporal Variation. *Estuaries and Coasts*, 2(3), 154-163.
- Stewart, D., Barriga, R. e Ibarra, M. (1987). Ictiofauna de la cuenca del río Napo, Ecuador oriental: lista anotada de especies. *Politécnica* 12 (4) Biología 1: 9-63.
- Vari, R. (1989). *Systematics of the Neotropical Characiform Genus Psuedocurimata Fernández-Yépez (Pisces: Ostariophysi)*. Smithsonian Institution Press.
- Wildlife Conservation Society (2024). Alianza Aguas Amazónicas. <https://aguasamazonicas.org>.

Caracterización socioeconómica de las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana

Fredy Nugra^{1*}, Gabriela Echevarría^{2*}, Jorge Alberto Amaya Ruiz³, Liliana Zuña⁴ y Pedro Jiménez-Prado^{5,6}

¹ Universidad del Azuay, Fundación Bosque Medicinal. Cuenca, Ecuador; ² Universidad de Las Américas. Quito, Ecuador; ³ Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador; Universidad de Valencia. Valencia, España; ⁴ Fundación Bosque Medicinal. Cuenca, Ecuador. ⁵ The Nature Conservancy. Quito, Ecuador; ⁶ Investigador Asociado al INABIO. Quito, Ecuador.

* Correo de correspondencia: fredynugra@yahoo.com; gabriela.echevarria@udla.edu.ec

Resumen

Se analiza la situación de la pesca en las cuencas de los ríos Napo y Marañón dentro de la Amazonía ecuatoriana, destacando su importancia para las comunidades locales y la presión a la que están sometidos los recursos pesqueros debido a la explotación no regulada y la contaminación. Se realizó un estudio con 58 pescadores, a través del cual se describió la producción pesquera y se caracterizaron las formas de aprovisionamiento, producción, comercialización y consumo. Además, se aplicaron encuestas a 15 vendedores de pescado en el Coca, Macas, Taisha, Tiwintza y Sevilla. Esta información se complementó con entrevistas a 9 expertos de diversas instituciones relacionadas con la gestión y manejo de las pesquerías amazónicas. Los resultados indican que la pesca en esta área no se practica de forma regulada, pues no existen estadísticas pesqueras, la presencia institucional de los organismos competentes es insuficiente y los pescadores no están organizados en gremios. Todos estos factores dificultan el manejo sostenible de la pesca y contribuyen a la disminución de las poblaciones de peces. En este escenario, es necesario establecer estrategias de gobernanza pesquera a corto, mediano y largo plazo para garantizar la sostenibilidad y desarrollo de la región.



Río Tarabeaya. Liliana Zúñiga.

1. Introducción

La Amazonía es un escenario natural con una gran biodiversidad y constituye el territorio de diversas nacionalidades indígenas, que dependen de los peces como una fuente importante de proteína (Sirén, 2011). Además, en esta región las pesquerías son una actividad económica importante. Los ríos de la Amazonía también sirven como corredores hídricos para el transporte de personas, alimentos y prácticas culturales. En esta región, los pescadores dependen altamente de los peces, tanto como fuente de recursos económicos como de alimento (Jiménez et al., 2020). Lamentablemente, existen diversos factores que afectan a la pesca en la región, los que incluyen la falta de un marco legal sólido, la dispersión de los recursos pesqueros y los altos niveles de pobreza de las comunidades de pescadores (Begossi, 2010).

En términos de la organización de la pesca, en la Amazonía la actividad pesquera aún se considera en su infancia, y ha recibido poca atención por parte de los Estados de los países amazónicos, pese a su importancia para las comunidades ribereñas (Junk et al., 2007). A pesar de su alta diversidad de peces, que alcanza aproximadamente 2500 especies (Jezéquel et al., 2020), las pesquerías en esta región se sustentan en unas pocas especies, la mayoría de ellas migratorias (Goulding et al., 2019). Los efectos de estas tendencias en las pesquerías amazónicas ya se pueden observar en las poblaciones de peces, pues las especies grandes, migratorias y de crecimiento lento están siendo progresivamente reemplazadas por aquellas de tallas más pequeñas y de crecimiento rápido (Heilpern et al., 2022).

Adicionalmente, la explotación descontrolada de recursos naturales en el marco de las actividades petroleras y mineras, con la consecuente contaminación que generan, en combinación con la sobre pesca, están causando una presión importante sobre los recursos pesqueros y la seguridad alimentaria de las comunidades ribereñas (Aguirre et al., 2019). Los niveles de mercurio en peces, debido a la minería ilegal, son un grave problema que afecta la salud de las poblaciones indígenas (Diringer et al., 2015). Además, la deforestación y la construcción de hidroeléctricas están alterando los hábitats acuáticos e impactando negativamente en las poblaciones de peces (Winemiller et al., 2016). Por estas razones, la sostenibilidad de las pesquerías en la Amazonía enfrenta desafíos significativos. Aunado a la sobreexplotación de las poblaciones de peces, la pérdida de hábitat también constituye una amenaza para la biodiversidad acuática y la seguridad alimentaria de las comunidades locales (Castello et al., 2013).

Existen otros conflictos sociales que inciden sobre la actividad pesquera en la Amazonía, como la expansión de la influencia urbana, que altera las prácticas tradicionales de manejo de los recursos pesqueros (Sobreiro, 2015). En Ecuador, la expansión de las actividades petroleras también ha generado conflictos por los derechos de las comunidades indígenas sobre la tierra y a tener un ambiente limpio (Postigo y Montoya, 2009). Estos factores influyen en la desarticulación de los pescadores como gremio, lo cual dificulta aún más realizar un seguimiento de las tendencias de las pesquerías y aplicar medidas para un manejo pesquero sustentable.

La ausencia de políticas efectivas de manejo pesquero complica aún más la gestión sostenible de estos recursos (Barthem et al., 1995). A diferencia de otros países como Brasil o Colombia, en Ecuador no existe un programa sistemático de levantamiento de estadísticas pesqueras en la Amazonía. Esta situación implica que no existe una referencia con la cual determinar las tendencias de las pesquerías, tanto de los aspectos socioeconómicos como de las poblaciones de peces que sustentan esta actividad. Existe información dispersa que indica que las pesquerías en la Amazonía son capaces de generar alrededor de 400 toneladas de pescado por año (Barriga, 2023), con una comercialización importante de pescado en el Coca y en Macas (Burgos et al., 2019), y que los bagres de la familia Pimelodidae constituyen una proporción importante de esta actividad (Anaguano y Utreras, 2022). Se presume que estos desembarcos podrían ser aún mayores de lo que se ha reportado recientemente en Ecuador, con 50 % o más de estos dedicados, al consumo local (Sirén y Valbo-Jørgensen, 2022).

Considerando lo anterior, este trabajo busca brindar información preliminar sobre los patrones de producción pesquera en las cuencas de los ríos Napo y Marañón, con el fin de identificar las potenciales amenazas al sector pesquero. Para ello, se realizó una caracterización general de las pesquerías, incluyendo la pesca comercial, de subsistencia y deportiva, que abarcó los tipos de embarcación, motor y artes de pesca empleados, la inversión en la pesca y la forma de distribución del pescado. También se presenta información sobre los patrones de venta de pescado en distintas localidades de las dos cuencas hidrográficas analizadas. Por último, se presenta información sobre los potenciales impactos ambientales de la pesca en las poblaciones de peces y en los ecosistemas acuáticos.

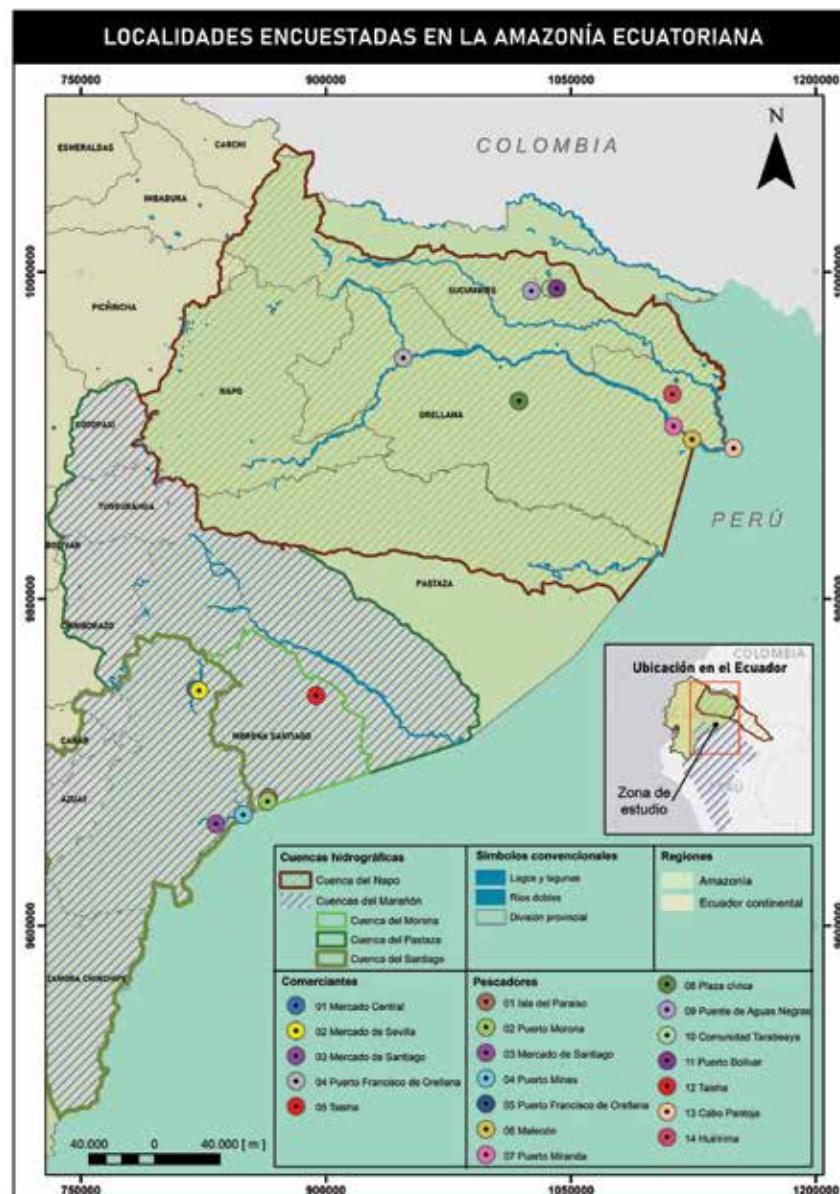
2. Metodología

El levantamiento de información para este trabajo se llevó a cabo a través de la aplicación de encuestas mixtas, que incluyeron preguntas abiertas y de selección múltiple. Se trabajó a nivel de macrocuenca. Las encuestas fueron aplicadas en 14 localidades diferentes, a 58 pescadores distribuidos en las macrocuenca de los ríos Napo y Marañón (Figura 1), los cuales se dedican a la pesca artesanal de subsistencia, comercial y deportiva. En esta encuesta se incluyeron aspectos socioeconómicos de los pescadores como sexo, lugar de vivienda, edad, actividad laboral a la que se dedican y nivel de educación. También se incluyeron aspectos pesqueros como artes de pesca empleadas, esfuerzo invertido en términos de tiempo y número de personas que participan en las faenas de pesca, biomasa extraída por especie, inversión en insumos para la pesca y precios de venta. Otros aspectos ambientales relacionados con ciertas prácticas de pesca como el uso de dinamita o barbasco, la forma de manipulación del pescado y el destino de los desechos del pescado, la percepción sobre las tendencias de las poblaciones y las especies que son parte de la pesca acompañante también fueron incluidos en la encuesta.

Adicionalmente, se aplicaron encuestas a 15 vendedores de pescado en los mercados principales de 5 localidades: en la cuenca del río Napo se abarcó el mercado en el Coca, mientras que en la cuenca del río Marañón se abarcaron los mercados de Macas, Tiwintza y Sevilla (Figura 1). En esta encuesta se indagó sobre los precios de venta por especie, la procedencia del pescado, la biomasa vendida por especie, el tipo de comprador y su procedencia.

Esta información se complementó con entrevistas a 9 expertos pertenecientes a diversas instituciones relacionadas con la regulación de la pesca, quienes fueron contactados formalmente para su participación en el estudio. Los expertos entrevistados pertenecieron a instituciones como el Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP), el GAD Provincial de Morona-Santiago, la Marina y la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial. En estas entrevistas se consultó sobre las debilidades y fortalezas institucionales y legales, los vacíos de información con respecto a las pesquerías y las tendencias de las poblaciones de las especies de peces que forman parte de las pesquerías. Cabe señalar que en todas las encuestas y entrevistas se pidió el consentimiento previo para su aplicación, con la respectiva explicación de los objetivos y alcances del estudio.

Figura 1. Mapa de localidades en donde se realizaron las encuestas



Elaboración: Ing. Liliana Zuñá. Fuente: The Nature Conservancy (2023).

3. Resultados y discusión

Caracterización socioeconómica de los pescadores encuestados

En la Tabla 1 se presentan las frecuencias de las variables analizadas sobre los aspectos socioeconómicos de los pescadores.

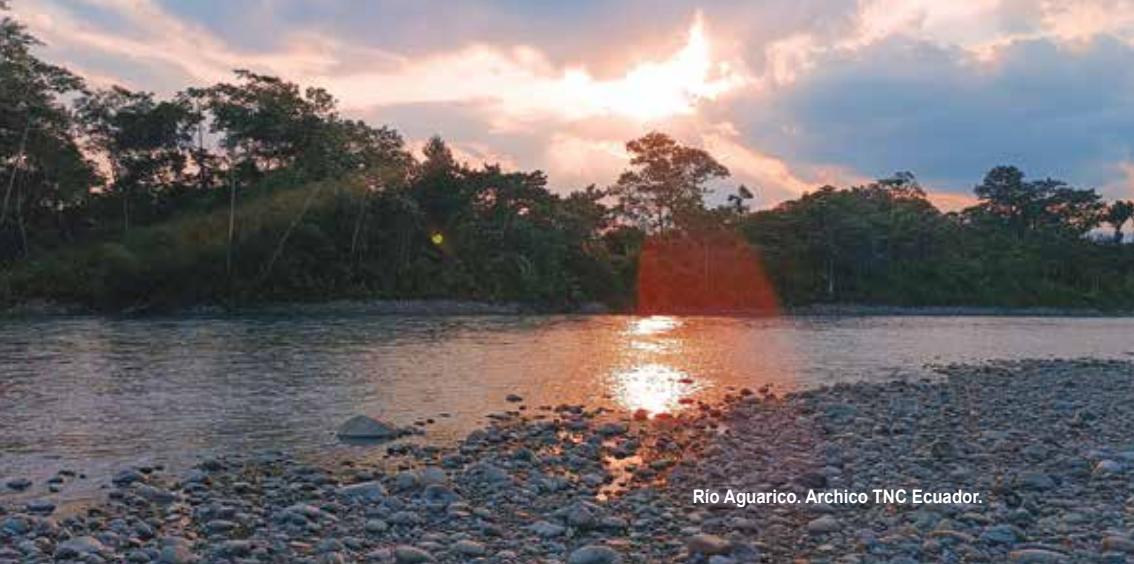
Tabla 1. Frecuencias por categorías de distribución en cuenca hidrográfica, edad, sexo, grupo étnico, nivel de educación y actividad económica actual

Cuenca	Sexo	
Napo	34	Hombre
Marañón	24	Mujer
Edades		Educación
18-25	6	Primaria
26-35	12	Básica
36-45	24	Bachillerato
46-55	9	Universitaria
56-65	3	No respondió
66-75	4	
Grupo étnico		Actividades
Mestizo	15	Agricultura / cría animales
Afroecuatoriano	2	Construcción
Shuar	17	Comercio
Kichwa	12	Mecánica
Cofán	1	Turismo
Siona	11	Transporte
		Otra
		8

De esta muestra, de 58 pescadores, 35 se dedican a la pesca de subsistencia, 21 a la pesca comercial y 2 a la pesca deportiva. En ambas cuencas hidrográficas, la mayoría de los pescadores encuestados poseen un nivel educativo de bachillerato (Figura 2a). Asimismo, se observa que la mayoría de los pescadores son hombres en las dos cuencas (Figura 2b). Este patrón es consistente con las tendencias observadas en la Amazonía brasileña —el río Amapá—, donde las pesquerías se practi-

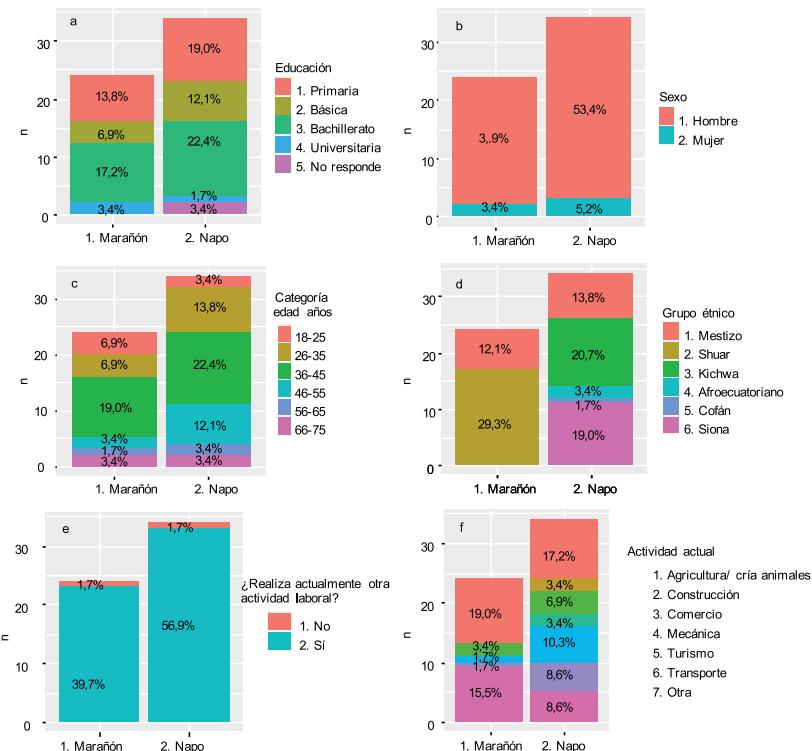
can a pequeña escala, su fin es principalmente para el consumo local y está dominada por hombres (Jiménez et al., 2020). En cuanto a la distribución de edades, en la cuenca del Marañón, la mayoría de los pescadores se encuentran en el grupo de edad de 36 a 45 años. Por el contrario, en la cuenca del Napo, además de este grupo etario, también hay una representación significativa de personas entre 26 y 35 años, así como en el rango entre 46 y 55 años, lo que sugiere una composición de edades más heterogéneas en esta última cuenca (Figura 2c).

En relación con la composición étnica, en la cuenca del Marañón, la mayoría de los pescadores encuestados pertenecen al pueblo Shuar, mientras que en la cuenca del Napo se observa una representación más heterogénea, con predominio de pescadores kichwas, sionas y mestizos (Figura 2d). Por otro lado, se destaca que la mayoría de los encuestados se dedican a actividades laborales adicionales a la pesca (Figura 2e), entre las que se destaca la agricultura y/o cría de animales, el turismo y otras ocupaciones (Figura 2f), como funciones públicas, educación y recolección de residuos. Esto sugiere que la pesca por sí misma no es una actividad que puede sostener a los pescadores y sus familias, sino que más bien es complementaria a otras actividades económicas (Pérez et al., 2015). Estos resultados concuerdan con otras investigaciones que sugieren que en la Amazonía la pesca tiende a ser una actividad complementaria a la agricultura, mientras que otras fuentes de trabajo son escasas (Pérez et al., 2015). Además del turismo y el transporte, las demás actividades económicas no muestran una relación directa con la pesca. Este patrón es muy distinto al de la Amazonía brasileña, donde la venta de hielo, el comercio, el procesamiento de pescado y los restaurantes de pescado constituyen fuentes de empleo relacionadas directamente con la actividad pesquera (Almeida et al., 2004).



Río Aguarico. Archico TNC Ecuador.

Figura 2. Composición de los pescadores entrevistados por cuenca hidrográfica

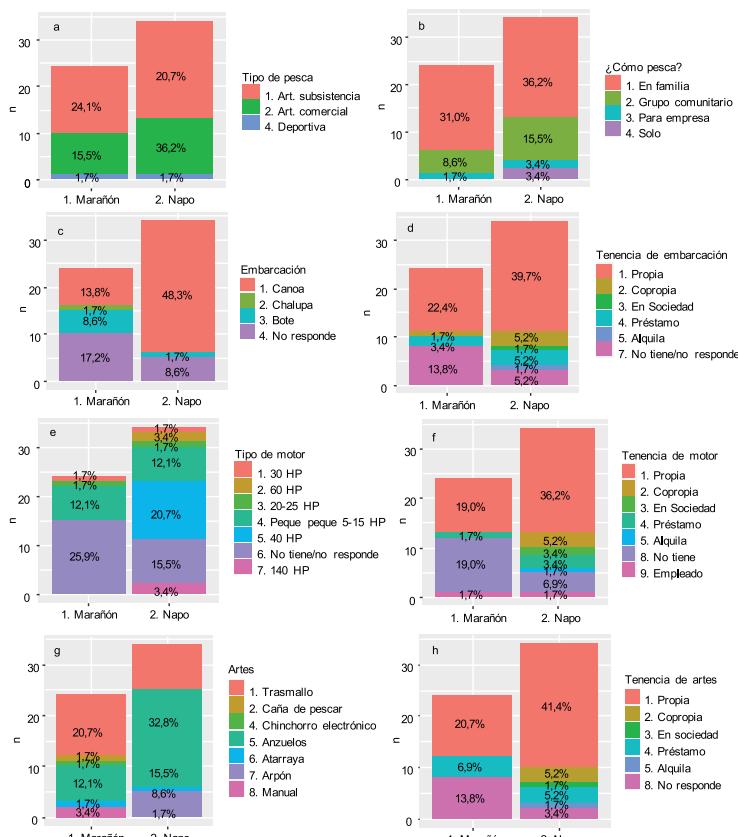


a) Educación, b) sexo, c) categoría de edad, d) grupo étnico, e) práctica de otras actividades laborales y f) tipo de actividad laboral. Porcentajes totales de toda la muestra (n = 58).

En ambas cuencas hidrográficas, las pesquerías se realizan de forma artesanal, pero la de subsistencia se identificó como la que se practica en mayor proporción, mientras que la pesca deportiva es una actividad marginal (Figura 3a). De la misma manera, la pesca es practicada con mayor frecuencia en grupos familiares (Figura 3b). Por otra parte, en la cuenca del Marañón las embarcaciones están representadas principalmente por canoas y botes, mientras que en la cuenca del Napo predominan las canoas (Figura 3c). El tamaño de las embarcaciones varía entre 3 y 14 m de longitud. La mayoría de los pescadores manifestaron ser propietarios de sus embarcaciones (Figura 3d). Se observaron diferencias entre cuencas en cuanto a los motores, pues en la cuenca del Marañón la mayoría de pescadores aparentemente no tiene, aunque un porcentaje de ellos tiene motores de pequeño alcance conocidos

como *peque pequeño* (Figura 3e). En la cuenca del Napo, si bien también hay un uso de *peque pequeños*, hay un porcentaje importante de motores de 40 HP (Figura 3e). La mayoría de los encuestados son propietarios de los motores que emplean (Figura 3f). Además, predomina el uso de trasmallo y anzuelo como artes de pesca (Figura 3g), las cuales en su mayoría son propiedad de los pescadores (Figura 3h). Estas flotas pesqueras son similares en términos de las características de las embarcaciones y los motores a las descritas hace 20 años para Iquitos, en Perú (Tello y Montreuil, 1994) o a la de la baja Amazonía reportada hace 16 años (Isaac et al., 2008).

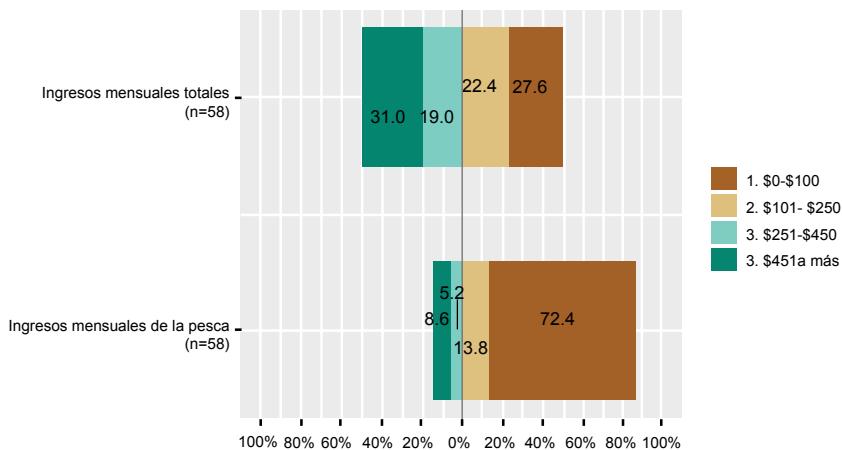
Figura 3. Caracterización de la pesca por cuenca hidrográfica



a) Tipo de pesca, b) cómo pesca, c) tipo de embarcación, d) tenencia de la embarcación, e) tipo de motor, f) tenencia del motor, g) artes usadas, h) tenencia de las artes de pesca. Porcentajes totales de toda la muestra (n = 58).

Por otra parte, los pescadores encuestados se distribuyeron de manera equitativa entre las distintas categorías de ingresos mensuales, lo cual indica una alta variabilidad en su poder adquisitivo (Figura 4). Por el contrario, los ingresos provenientes de la pesca para la mayoría de ellos no sobrepasan los USD 100, lo cual implica que esta actividad no es la principal fuente de ingresos para la mayoría de los encuestados (Figura 4).

Figura 4. Porcentajes por categoría de ingresos mensuales totales en dólares, provenientes de la actividad pesquera



La inversión y el aprovisionamiento en la pesca en la Amazonía ecuatoriana

La mayor inversión realizada por la mayoría de los pescadores encuestados es el combustible, con un gasto mensual promedio de USD 110,46 (Tabla 2). En promedio, la mitad de la muestra de los pescadores invierte USD 48,18 en mantenimiento de su embarcación y motor; y, USD 66,47 en alimentos para ir a pescar. Solo cinco de los pescadores encuestados indicaron que compran carnada, generalmente cabezas de cerdo y en algunos casos vísceras de res, para lo cual gastan en promedio mensualmente USD 167,8. Además, la adquisición o provisión de servicios se hace localmente, aunque en el caso de algunos pescadores que viven en Nuevo Rocafuerte, Tiputini y Tarabeaya, en la cuenca del río Napo, se trasladan hasta el Coca para adquirir combustible o alimentos. Solo uno de los pescadores de

Puerto Morona, en la cuenca del Marañón, manifestó trasladarse hasta el Puyo para el mantenimiento de su embarcación.

Tabla 2. Inversión mensual en la pesca en dólares americanos

Categoría	Media	Mínimo	Máximo
Combustible	110,46	5,00	600
Mantenimiento de embarcación y motor	48,18	3,31	200
Alimentos para pescar	66,47	2,00	300
Carnada	167,80	16,00	400

El insumo de mayor impacto en los costos asociados a la pesca es el combustible, que llega a representar más del 20 % de los ingresos percibidos por los pescadores, lo cual impacta en los ingresos percibidos por la pesca y el poder de compra. La inversión en hielo en el área de estudio es baja. Solo dos pescadores de la muestra manifestaron invertir en la compra de hielo para la preservación del pescado. Este resultado se relaciona con la falta de accesibilidad a este insumo, más que con la falta de disposición, lo cual es un patrón común en otros países amazónicos como Bolivia (Rúa et al., 2011).

Tendencias espaciales en las prácticas pesqueras

En cuanto a la identificación de los territorios donde se explota la mayor riqueza de especies, los 58 encuestados manifestaron que es el río Napo (anexo 1), con 26 especies, seguido del río Aguas Negras con 21, luego el Aguarico con 17 especies y el río Morona con 15. Por otra parte, en la cuenca del Marañón, el río que mayor número de especies capturadas presenta es el Morona, con 15 especies. La zona de Filadelfia, lagunas Ayauch y Lagartococha presentaron la captura de una sola especie en sus aguas (anexo 2). La riqueza de especies de la pesca reportada en el río Napo es consistente con trabajos previos en este río (Inlago Bautista y Tanguila Andy, 2022).

En la cuenca del río Marañón, tanto la pesca de subsistencia como la comercial se practican en ríos y lagunas. El río Macuma y sus lagunas son una localidad importante para la pesca de ambos tipos, mientras que la pesca deportiva solo se reportó para el río Morona (Tabla 3). En la cuenca del río Napo, la pesca de subsis-

tencia se practica en el río Napo y sus lagunas, como Jatuncocha y Charapocha; en el sector de Cuyabeno se realiza principalmente en las lagunas del Cuyabeno y en este río, el Aguas Negras y el Tarabeaya; y en el sector del Aguarico las principales localidades son el río Aguarico y la laguna Zancudococha. En la cuenca del río Napo, las localidades más importantes de pesca comercial son el propio Napo, así como los ríos Coca y Payamino. En cuanto a la pesca deportiva, de acuerdo con los pescadores encuestados, la laguna Jatuncocha del río Napo es una localidad importante para esta actividad, y también el río Aguarico.

Tabla 3. Localidades de pesca del área de estudio

Cuenca	Tipo de pesca	Localidad de pesca
Marañón	Artesanal de subsistencia	Zona de Filadelfia; lagunas Ayauch y de Macuma; ríos Macuma, Morona, Santiago, Yapapas, Yaupi y Yumí.
	Artesanal comercial	Lagunas Isla del Paraíso y de Macuma; ríos Macuma, Mangosisa, Morona y Tirón.
	Deportiva	Río Morona.
Napo	Artesanal de subsistencia	Lagunas Charapacocha, Jatuncocha, Zancudococha y del Cuyabeno; ríos Aguarico, Aguas Negras, Chimbe, Cuyabeno, Napo y Tarabeaya.
	Artesanal comercial	Lagunas Jatuncocha, Lagartococha y Tambococha; ríos Aguarico, Coca, Napo, Payamino y Yasuní.
	Deportiva	Lagunas Jatuncocha y Tambococha; ríos Aguarico, Napo y Yasuní.

La comercialización de los recursos pesqueros

En cuanto a la situación de la comercialización, las encuestas establecieron una diversidad de 26 especies dentro de la oferta. Los precios más altos de compra alcanzaron cotizaciones de USD 3,00 por libra (Tabla 4). Entre las especies que alcanzan tales precios están el paiche (*Arapaima gigas*), el bagre dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), el bagre militar (*Brachyplatystoma jurense*), la mota (*Calophysus macropterus*), carachamas de los géneros *Hypostomus* y *Pterygoplichthys*, los pintadillos (*Pseudoplatystoma* spp.), el sapote (*Zungaro zungaro*) y el bocachico (*Prochilodus nigricans*). Los precios promedio de venta de pescado al público varían entre USD 1,87 y 4,00. Las especies que pueden alcanzar los precios de venta al público más altos bordearon los USD 5,00, entre los que se encontraba el paiche (*A. gigas*) y el paco (*Piaractus brachypomus*).

Tabla 4. Precios en dólares de compra de pescado a los pescadores (por libra), precios de venta al público (por libra y biomasa vendida mensualmente por especie)*

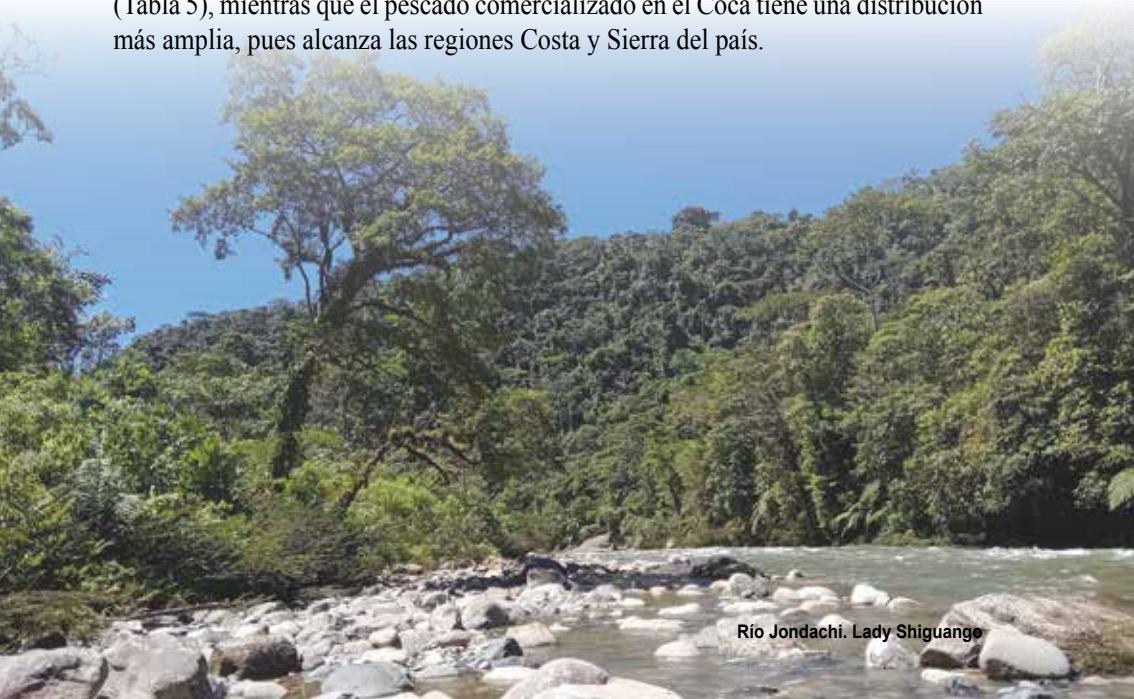
Especie	Precio de compra				Precio de venta				Biomasa vendida (kg/mes)	
	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.	Media	Mínima	Máxima	
<i>Aphantotorulus</i> sp.	2,67	2,00	3,00	3,17	2,50	3,50	362,88	238,14	578,33	
<i>Arapaima gigas</i>	2,50	2,00	3,00	4,00	3,00	5,00	4354,49	544,31	8164,66	
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	2,25	2,00	2,50	2,75	2,50	3,00	698,40	36,01	1360,78	
<i>Brachyplatystoma juriense</i>	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50	3,50	765,44	578,33	952,54	
<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	2,63	2,00	3,00	3,38	3,00	3,50	756,93	136,08	1360,78	
<i>Brachyplatystoma</i> spp.	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	20250,16	20250,16	20250,16	
<i>Brycon</i> spp.	1,50	1,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2999,97	2999,97	2999,97	
<i>Calophysus macropterus</i>	1,99	1,30	3,00	2,68	2,00	3,50	480,42	120,20	1399,78	
<i>Chaetostoma</i> sp.	2,50	2,50	2,50	3,75	2,50	5,00	41,05	9,53	68,04	
<i>Hydrolicus</i> sp.	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	578,33	578,33	578,33	
<i>Hypostomus</i> sp.	3,00	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50	578,33	578,33	578,33	
<i>Letarius marmoratus</i>	2,50	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	578,33	578,33	578,33	
<i>Oreochromis híbrido</i>	1,65	1,50	1,75	1,87	1,75	2,00	1158,23	272,16	2999,97	
<i>Oreochromis niloticus</i>	1,73	1,70	1,75	2,00	2,00	2,00	952,55	544,31	1360,78	
<i>Oxydoras niger</i>	2,75	2,50	3,00	3,25	3,00	3,50	765,44	578,33	952,54	
<i>Panaque</i> sp.	2,75	2,00	3,50	3,75	2,50	5,00	179,17	86,18	272,16	

Especie	Precio de compra				Biomasa vendida (kg/mes)				
	Media	Mín.	Máx.	Media	Mín.	Máx.	Media	Mínima	Máxima
<i>Phractocephalus hemiolopterus</i>	2,33	2,00	3,00	3,00	2,50	3,50	4964,93	578,33	13499,99
<i>Piaractus brachypomus</i>	2,19	1,50	4,00	2,83	2,00	5,00	483,23	49,90	1360,78
<i>Pimelodus blochii</i>	2,67	2,00	3,00	3,17	2,50	3,50	408,23	238,14	578,33
<i>Pimelampus pirinampu</i>	2,50	2,50	4,00	4,00	4,00	4,00	11,99	11,99	11,99
<i>Potamotrygon</i> sp.	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50	3,50	228,14	238,14	238,14
<i>Prochilodus nigricans</i>	2,31	1,75	3,00	3,08	2,00	4,00	1566,35	163,29	5443,10
<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	2,42	2,00	3,00	3,17	3,00	3,50	1106,76	20,41	2721,55
<i>Pterygoplichthys</i> sp.	3,00	3,00	3,50	3,50	3,50	3,50	578,33	578,33	578,33
<i>Sorubim</i> sp.	2,50	2,50	2,50	3,50	3,50	3,50	578,33	578,33	578,33
<i>Zungaro zungaro</i>	2,50	2,00	3,00	3,10	2,50	3,50	662,70	13,61	1360,78

* Información proporcionada en los reportes de los vendedores de pescado encuestados.

Cabe señalar que, en promedio, los precios de venta en mercados superan en aproximadamente USD 0,50 al precio de venta directo por los pescadores, de acuerdo con los resultados de las encuestas. Esta diferencia podría resultar de la presencia de intermediarios que encarecen los precios, como ocurre en otras regiones de la Amazonía (Bartkus et al., 2022). Por otra parte, la mayor biomasa vendida proviene de los grandes bagres de los géneros *Brachyplatystoma* y *Phractocephalus hemioliopterus*, y del paiche *A. gigas*. Otras especies que aportan volúmenes considerables de pescado para la venta son el bocachico (*P. nigricans*) y los pintadillos (*Pseudoplatystoma* spp.). El paiche constituye un importante recurso pesquero a nivel de toda la cuenca amazónica, lo cual ha resultado en su sobreexplotación como consecuencia del incumplimiento de vedas y el uso de artes de pesca de baja selectividad en países como Brasil (Castello et al., 2013). Cabe señalar que los vendedores encuestados indicaron que una proporción de paco (*Piaractus brachypomus*) y sábalos (*Brycon* spp.), junto con las tilapias del género *Oreochromis* spp., que son introducidas, provienen de criaderos piscícolas de Macas, Palora, Guamboy y el Coca, lo cual representa una actividad económica alternativa que podría fortalecer a la cadena productiva.

En cuanto a las plazas de distribución, se observa que en la cuenca del río Marañón el consumo es predominantemente local, y el pescado es comercializado dentro de las provincias del sur del país, Morona Santiago y Zamora Chinchipe (Tabla 5), mientras que el pescado comercializado en el Coca tiene una distribución más amplia, pues alcanza las regiones Costa y Sierra del país.



Río Jondachi. Lady Shiguango

Tabla 5. Localidades de venta y de distribución del pescado en el área de estudio por comercializadores y por pescadores

Cuenca	Localidad de venta mercados	Destino final
Marañón	Macas	Macuma, Macas y Taisha
	Taisha	Taisha
	Tiwintza	Tiwintza, Sucúa, Macas, Limón, Gualaquiza y Yantzaza
	Isla del Paraíso, río Morona	Santiago y San José de Morona
	Puerto Morona	Santiago, Puerto Morona, Sucúa, Tiwintza y Puyo
	Puerto Minas	Tiwintza
	Cabo Pantoja	Iquitos, Nuevo Rocafuerte y el Coca
Napo	El Coca	Coca, Quito, Ambato, Guayaquil, Esmeraldas, Loja Machala, Puyo y Tena
	Tiputini	El Coca, Nuevo Rocafuerte y Tiputini
	Nuevo Rocafuerte	El Coca, Nuevo Rocafuerte y Tiputini

De la misma manera, se identificó que el canal de venta más frecuente es en plaza de venta, seguida de mercados y puertos. Tal y como se ha mencionado, los pescadores venden su producto sobre todo de forma local, aunque algunos de ellos en la cuenca del Napo pueden llegar a vender sus productos en áreas transfronterizas como Iquitos, en Perú (Tabla 5). Además, la mayoría de las personas dedicadas a la comercialización fueron mujeres (diez de quince encuestados). Si bien esta es una muestra pequeña, el patrón es similar al de la organización de la pesca en la Amazonía boliviana, con una predominancia de pescadores hombres y de vendedoras de pescado mujeres (Van Damme et al., 2011).

Obstáculos para el manejo sostenible de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana

Los obstáculos identificados para el Ecuador se pueden clasificar, tal como señalan Costa et al. (2018), en limitaciones en la generación de datos pesqueros, la participación de los distintos actores que intervienen en la pesca y su manejo, y en la escasez de recursos financieros de las instituciones que regulan esta actividad.

Uno de los principales obstáculos para el manejo sostenible de las pesquerías en el área de estudio es la falta de estadísticas y de organización institucional en torno a esta actividad. Por ejemplo, los nueve expertos encuestados manifestaron tener poco conocimiento sobre la pesca ornamental y deportiva. Sin embargo, uno de ellos manifestó que se practica pesca ornamental de paiche (*Arapaima gigas*) en el Puyo, mientras que otro indicó que en la laguna Pañacocha de la cuenca del Napo se practica pesca deportiva. En cuanto a la pesca de subsistencia, los expertos encuestados manifestaron que en los cantones Gualaquiza, El Pangui, Nangaritzá, Tiwintza y Taisha de la cuenca del Marañón, los pobladores shuar y colonos practican esta actividad con mucha intensidad, mientras que en el Coca son los kichwas los que se dedican a la pesca artesanal de subsistencia con mayor intensidad.

Con respecto a los vacíos de información sobre la cadena pesquera, los expertos opinaron que las cuencas hidrográficas de la Amazonía ecuatoriana que presentan más deficiencias en cuanto a información pesquera son las de los ríos Coca, Aguarico, Curaray y bajo Napo en la cuenca del río Napo, así como las de los ríos Pastaza, Bobonaza, Morona, Upano, Mayo-Chinchipe, Huasaga, Tigre y Nangaritzá, en la cuenca del Marañón. En este sentido, de acuerdo con la opinión de los entrevistados, parece haber más deficiencias de información en la cuenca del río Marañón, donde aparentemente no se realiza ningún seguimiento formal de la pesca en ninguna de sus formas.

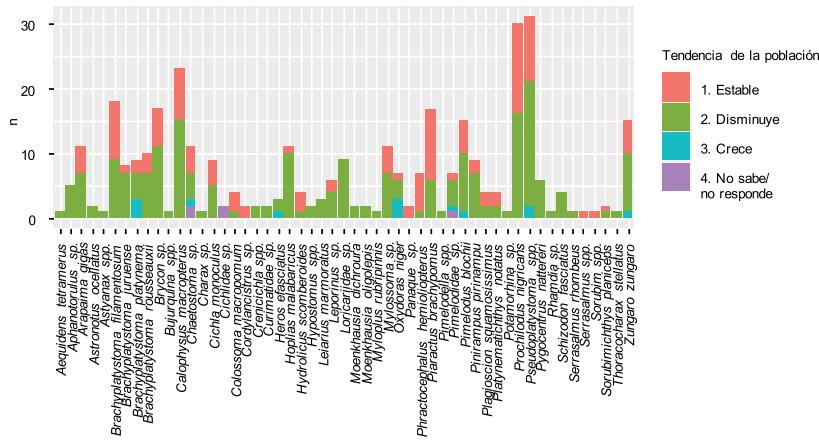
Sin embargo, de acuerdo con la información provista por los pescadores encuestados, así como a través de las opiniones de los expertos, existe una alta presión sobre las especies de bagres, del orden Siluriformes y la familia Pimelodidae, tales como el bagre baboso (*Brachyplatystoma platynema*), el guacamayo (*Phractocephalus hemiolopterus*), las carachamas del género *Panaque*, el sapote (*Zungaro zungaro*), los pintadillos del género *Pseudoplatystoma* y la mota (*Calophysus macropterus*). Otras especies que también enfrentan una alta presión de pesca debido a la biomasa extraída anualmente, aunque en menor medida, son bagres de menor tamaño como el chillo o picalón (*Pimelodus blochii*), así como otros grandes bagres como el lechero (*Brachyplatystoma filamentosum*), al igual que especies de otros órdenes como el paiche (*Arapaima gigas*), del orden Osteoglossiformes, y el bocachico (*Prochilodus nigricans*), del orden Characiformes. Con respecto a este último, la situación se agrava, pues en Perú, debido a las prácticas no sostenibles como el mejoramiento de flotas comerciales y el uso de redes de nylon, existe una alta presión pesquera sobre las poblaciones de *P. nigricans* (Anderson et al., 2009), lo cual implica que la presión sobre esta especie trasciende las fronteras del Ecuador.

Impactos ambientales de la actividad pesquera sobre las poblaciones de peces y sobre los ecosistemas acuáticos

En la mayoría de los pescadores encuestados existe la noción de que las poblaciones de muchas de las especies de peces que son explotadas en las pesquerías de la Amazonía ecuatoriana están disminuyendo (Figura 5). Tal es el caso de *Schizodon fasciatus*, *Potamorhina* spp., *Leiarius marmoratus*, *Brycon* spp., *Arapaima gigas*, *Calophysus macropterus*, *Pseudoplatystoma* spp., *Brachyplatystoma juruense*, *B. rousseauxii*, *Pinirampus pirinampu*, *Prochilodus nigricans* y *Zungaro zungaro*. Considerando que en promedio los encuestados tienen 22 años dedicados a la pesca, tales percepciones posiblemente reflejan las tendencias de las poblaciones de estas especies en el largo plazo.

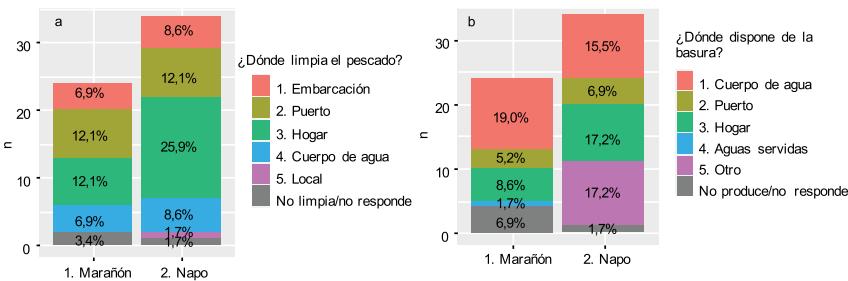
Estos resultados concuerdan con la tendencia general señalada para los ríos neotropicales, que sugiere que la sobre pesca ha disminuido las poblaciones de la mayoría de las especies grandes, lo cual está generando más presión en especies de peces de posiciones tróficas intermedias, la disminución en las tallas de madurez sexual y la extirpación local de especies (Ríos-Touma y Ramírez, 2019). En la Amazonía, luego de que la pesca intensiva de grandes bagres ha disminuido las poblaciones de estas especies, existe una mayor presión sobre especies de omnívoros y detritívoros de los géneros *Mylossoma*, *Prochilodus* y *Brycon* (Winemiller, 2004). Igualmente, nuestros resultados coinciden con la disminución de las tallas promedio de captura de las especies y el aumento de juveniles en las capturas reportadas en Brasil (Duponchelle et al., 2021). Además, la percepción de la disminución de las poblaciones de especies de aprovechamiento pesquero parece estar generalizada en los pescadores de la Amazonía (Flexa et al., 2016; Jiménez et al., 2019).

Figura 5. Tendencias temporales en las poblaciones de peces sometidos a la pesca percibidas por los pescadores encuestados



En cuanto a prácticas de manipulación del pescado y el manejo de los desechos sólidos generados por la pesca, los pescadores en su mayoría limpian el pescado en puertos y hogares, aunque hay casos en los que sí lo hacen en embarcaciones o en los cuerpos de agua donde pescan (Figura 6a). Los desechos en su mayoría son dispuestos en los mismos cuerpos de agua en la cuenca del Marañón, pero en la cuenca del Napo los pescadores frecuentemente disponen de los desechos de los peces en el hogar, o se practican otras formas de disposición (Figura 6b), como soltarlos en las aguas servidas de sus comunidades, enterrarlos o quemarlos. Como se puede apreciar, esto representa una fuente potencial de contaminación para los ecosistemas acuáticos, debido a la sobrecarga de materia orgánica en descomposición que aportarían estos desechos (Rasmiya et al., 2024).

Figura 6. Prácticas de manipulación del pescado y manejo de desechos



a) Lugar de limpieza del pescado; y b) lugar de disposición de los desechos generados por la pesca.

En conclusión en la Amazonía ecuatoriana, las pesquerías se desarrollan a pequeña escala y de forma artesanal. La mayor proporción de pescadores se dedica a la pesca de subsistencia, la cual es una actividad complementaria, principalmente a la agricultura y practicada por hombres con niveles entre bajos y medios de educación. A pesar de que en el área se explota un número alto de especies, esta actividad genera pocos réditos económicos para los pescadores, pues tienen que realizar una inversión considerable en combustible. Además, existen otros factores que limitan el desarrollo pesquero, tales como la pobreza y la falta de acceso a recursos e insumos, como, por ejemplo, el hielo. Por su parte, la comercialización del pescado se practica principalmente en mercados, y las ventas son predominantemente para consumo local. En contraste con la pesca, la venta de pescado es realizada en mayor proporción por mujeres. Los resultados de biomassas capturadas versus biomassas vendidas sugieren que no todos los desembarcos son vendidos en mercados, pues también hay una comercialización en las comunidades de pescadores, así como otra transfronteriza.

Las pesquerías amazónicas han recibido poca atención por parte del Estado ecuatoriano, pues además de la falta de instrumentos legales, no existe una presencia institucional suficiente para regular esta actividad, y tampoco se ha propiciado la organización gremial de los pescadores. No existen estadísticas de desembarques pesqueros, y tampoco se realiza un seguimiento de la pesca deportiva. El caso de la pesca ornamental es aún peor, pues no se cuenta con ninguna información oficial, a pesar de que algunos de los expertos entrevistados señalaron que esta actividad sí se practica en el área. Entre los factores que influyen en esta situación, se ha señalado la falta de recursos económicos estatales para realizar un monitoreo efectivo de la pesca en la Amazonía ecuatoriana.

Por otra parte, no existe un manejo adecuado de los desechos derivados de la pesca, lo cual podría poner en riesgo la integridad de los cuerpos de agua debido a la potencial contaminación orgánica. A esta problemática se suma la aparente disminución de tallas y abundancias de las principales especies aprovechadas, de acuerdo con la percepción tanto de los pescadores como de los expertos entrevistados. Todos estos factores representan una amenaza para la conservación de los peces a largo plazo.

En este escenario, resulta urgente que el Estado desarrolle un marco legal de regulación de la pesca en la Amazonía ecuatoriana, y que se inviertan esfuerzos en el diseño y aplicación de programas de monitoreo pesquero, que incluyan el levantamiento de estadísticas de los desembarques. Los esfuerzos también deberían enfocarse en regularizar a los pescadores a través de registros y promover su

organización gremial. Además, es necesario desarrollar más investigaciones sobre las prácticas pesqueras en la Amazonía ecuatoriana. El presente trabajo ofrece información nueva para las cuencas de los ríos Napo y Marañón, pero se necesitan estudios más detallados de los patrones de pesca y comercialización del pescado.

4. Bibliografía

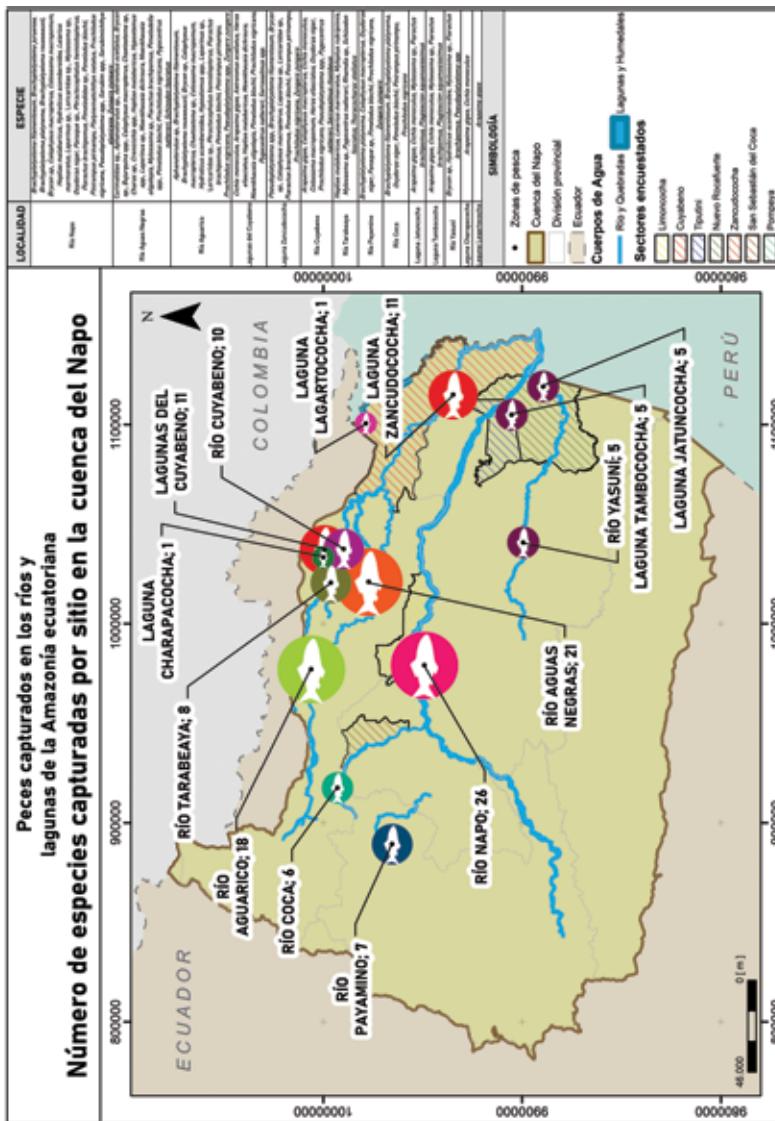
- Aguirre W. E., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos Morán, R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácóme-Negrete, I., Jiménez, P., Laaz, E., Mirana-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra, F., Revelo, W., Rivadeneira, J., Valdiviezo, J. y Zárate, E. (2019). Amenazas a la conservación y perspectivas futuras para los peces de agua dulce del Ecuador: un punto crítico de diversidad de peces neotropicales. *Revista de Biología de peces*, 99(4), 1158-1189.
- Almeida, O. T., Lorenzen, K. y McGrath, D. (2004). Commercial fishing sector in the regional economy of the brazilian Amazon. En *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries* (15-24). FAO / Mekong River Commission.
- Anaguano-Yancha, F., Utreras, V., Cueva, R., Palacios, J. y Prado, W. (2022). La pesca comercial de grandes bagres en dos localidades de la cuenca alta del río Napo, Ecuador. En *Territorios pesqueros: resiliencia, saberes locales y cambio en Latinoamérica* (279-317). Cuerpodevores Ediciones.
- Anderson, E., Montoya, M., Soto, A., Flores, E. y McClain, E. (2009). Challenges and Opportunities for Co-Management of a Migratory Fish (*Prochilodus nigricans*) in the Peruvian Amazon. *American Fisheries Society Symposium*, 69, 741-756.
- Barriga-Salazar, R. (2023). Ecuador. En C. Baigún y J. Valbo-Jorgensen J. (Eds.), *La situación y tendencia de las pesquerías continentales de América Latina y el Caribe* (229-238). FAO.
- Barthem, R. B., Guerra, H. y Valderrama, M. (1995). *Diagnóstico de los recursos hidrobiológicos de la Amazonía*. Tratado de Cooperación Amazónica.
- Bartkus, V. O., Brooks, W., Kaboski, J. P. y Pelnik, C. (2022). Big fish in thin markets: Competing with the middlemen to increase market access in the Amazon. *Journal of Development Economics*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102757>.
- Begossi, A. (2010). Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. *Mast*, 9(2), 7-31.

- Burgos, R. (2018). *Lineamientos a nivel comunitario para el uso y manejo sostenible de peces con énfasis en Arapaima gigas para la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno*. IAPA / Visión Amazónica / Unión Europea / Redparques / WWF / FAO / UICN / ONU Medio Ambiente. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20274.35526>.
- Burgos, R., Rivas, J. y Rivadeneira, L. (2019). *Diagnóstico de la situación actual de los recursos pesqueros amazónicos del Ecuador*. AQUATROP: Ecosistemas Acuáticos Tropicales en el Antropoceno. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2582594>.
- Castello, L., McGrath, D. G., Hess, L. L., Coe, M. T., Lefebvre, P. A., Petry, P., Macedo, M. N., Renó, V. F. y Arantes, C. C. (2013). The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. *Conservation Letters*, 6(4), 217-229. <https://doi.org/10.1111/conl.12008>.
- Costa, D. C., Pereira, H. S., Marchand, A. E. L. y Silva, S. (2018). Challenges of Participatory Community Monitoring of Biodiversity in Protected Areas in Brazilian Amazon. *Diversity*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/d10030061>.
- Diringer, S. E., Feingold, B. J., Ortiz, E. J., Gallis, J. A., Araújo-Flores, J. M., Berky, A., Pan, W. K. Y. y Hsu-Kim, H. (2015). River transport of mercury from artisanal and small-scale gold mining and risks for dietary mercury exposure in Madre de Dios, Peru. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 17(2), 478-487.
- Duponchelle, F., Isaac, V., Rodrigues Da Costa Doria C., Van Damme, P., Herrera, R. G., Anderson, E., Cruz, R., Hauser, M., Hermann, T., Agudelo, E., Bonilla-Castillo, C., Barthem, R., Freitas, C., García-Dávila, C., García-Vasquez, A., Renno, J. y Castello, L. (2021). Conservation of migratory fishes in the Amazon basin. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(5), 1087-1105.
- Flexa, C. A., Silva, K. y Cintra I. H. A. (2016). Pescadores artesanais à justante da usina hidrelétrica de Tucuruí, Amazonia, Brasil. *Bol. Inst. Pesca, São Paulo*, 42(1), 221-235.
- Goulding, M., Venticinque, E., Ribeiro, M. L. D. B., Barthem, R. B., Leite, R. G., Forsberg, B., Petry, P., Lopes da Silva-Júnior, U., Ferraz, P. S. y Cañas C. (2019). Ecosystem-based management of Amazon fisheries and wetlands. *Fish and Fisheries*, 20(1), 138-158.
- Heilpern, S. A., Sethi, S. A., Barthem, R. B., Batista, V. D. S., Doria, C. R., Duponchelle, F., Vasquez, A. G., Goulding, M., Isaac, V., Naeem, S. y Flecker,

- A. S. (2022). Biodiversity underpins fisheries resilience to exploitation in the Amazon river basin. *Proceedings of the Royal Society B.*, 289, 20220726.
- Inlago Bautista, J. E. y Tanguila Andy, K. M. (2022). *Patrones de la pesca comercial en la cuenca del río Napo, Amazonía ecuatoriana*. Universidad Estatal Amazonica.
- Isaac, V. J., Da Silva, C. O. y Ruddino, M. L. (2008). The artisanal fishery fleet of the lower Amazon. *Fisheries Management and Ecology*, 15(3), 179-187.
- Jézéquel, C., Tedesco, P. A., Bigorne, R., Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega, H., Hidalgo, M., Martens, K., Torrente-Vilara, G., Zuanon, J., Costa, A., Agudelo, A., Barrate, M., Bastos, D. A., Bogotá, J., Cabeceira, F. G., Canto, A. L. C., Carvajal-Vallejos, F. M., Carvalho, L. N., Cella-Ribeiro, A. ... y Oberdorf, T. (2020). A database of freshwater fish species of the Amazon Basin. *Scientific data* 7(1), 96.
- Jiménez, E. A., Amaral, M. T., De Souza, P. L., Costa, M. D. N. F., Lira, A. S. y Fredou, F. L. (2020). Value chain dynamics and the socioeconomic drivers of small-scale fisheries on the Amazon coast: A case study in the state of Amapá, Brazil. *Marine Policy*, 115, 103856.
- Jimenez, E. A., Barboza, R. S. L., Amaral, M. T. y Frédou, F. L. (2019). Understanding changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale fishers from the Amazon coast of Brazil. *Ocean & Coastal Management*, 182, 104954.
- Junk, W. J., Soares, M. G. M. y Bayley, P. B. (2007). Freshwater fishes of the Amazon River Basin: their biodiversity, fisheries, and habitats. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 10(2), 153-173.
- Pérez, C. V., Bilsborrow, R. y Torres, B. (2015). Income diversification of migrant colonists vs. indigenous populations: Contrasting strategies in the Amazon. *Journal of Rural Studies*, 42, 1-10.
- Postigo, J. C. y Montoya, M. (2009). Conflictos en la Amazonía: un análisis desde la ecología política. *Debate Agrario* (44), 129.
- Rasmiya Begum, S. L., Himaya, S. M. M. S., Imthiyas, M. S. M. y Afreen, S. M. M. S. (2024). Fish Waste: Understanding the pollution potential and sustainable mitigation strategies. En *Fish Waste to Valuable Products* (427-440). Springer Nature Singapore.
- Ríos-Touma, B. y Ramírez, A. (2019). Multiple Stressors in the Neotropical Region: Environmental Impacts in Biodiversity Hotspots. En S. Sabater, A. Elosegi y R. Ludwig (Eds.), *Multiple Stressors in River Ecosystems Status, Impacts and Prospects for the Future* (205-220). Elsevier.

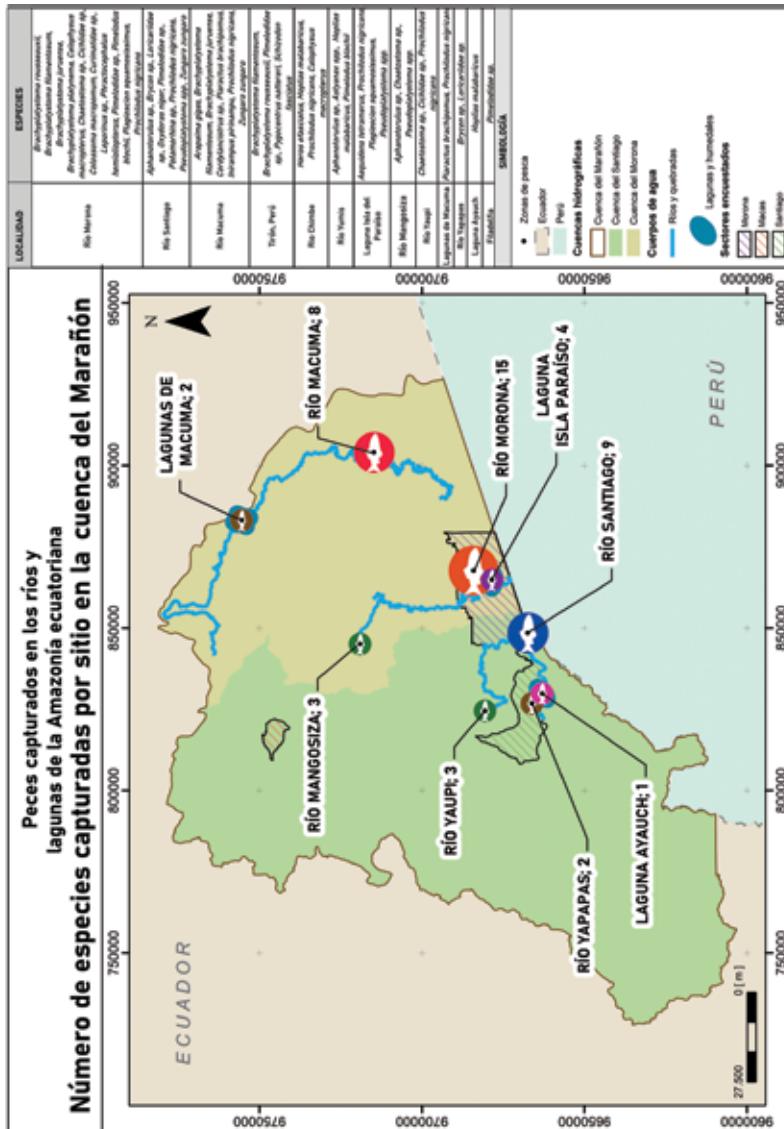
- Rúa, A., Córdova, L. y Bello, I. (2011). Eslabones en la cadena productiva y canales de distribución del pescado en la Amazonía boliviana. En P. Van Damme, F. Carvajal y J. Molina (Eds.), *Los peces y delfines en la Amazonía boliviana. Hábitats, potencialidades y amenazas* (307-326). Editorial INIA.
- Sirén, A. (2011). *El consumo de pescado y fauna acuática silvestre en la Amazonía ecuatoriana*. COPPESAALC / FAO FAO. <https://doi:10.13140/RG.2.1.1011.7287>.
- Sirén, A. y Valbo-Jørgensen, J. (2022). Quantifying fish catches and fish consumption in the Amazon Basin. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 25(1), 59-71.
- Sobreiro, T. (2015). Urban-Rural Livelihoods, Fishing Conflicts and Indigenous Movements in the Middle Rio Negro Region of the Brazilian Amazon. *Bulletin of Latin American Research*, 34(1), 53-69.
- Tello-Martín, J. S. y Montreuil-Frias, V. H. (1994). Características de la flota pesquera comercial de Iquitos. *Folia Amazónica*, 6(1-2), 233-244.
- Van Damme, P., Crespo, A., Becerra, P. y Salas, R. (2011). Empleo en el sector pesquero en las tierras bajas de la Amazonía Boliviana. En P. Van Damme, F. Carvajal y J. Molina (Eds.), *Los peces y delfines en la Amazonía boliviana. Hábitats, potencialidades y amenazas* (293-306). Editorial INIA.
- Winemiller, K. O. (2004). Floodplain River Food Webs: Generalizations and Implications for Fisheries Management. En R. L. Welcomme y T. Petr (Eds.), *Proceedings of the second international symposium on the management of large rivers for fisheries* (285-309). FAO / Mekong River Commission.
- Winemiller, K. O., McIntyre, P. B., Castello, L., Fluet-Chouinard, E., Giarrizzo, T., Nam, S., Baird, I. G., Darwall, W., Lujan, N. K., Harrison, I., Stiassny, M. L. J., Silvano, R. A. M., Fitzgerald, D. B., Pelicice, F. M., Agostinho, A. A., Gomes, L. C., Albert, J. S., Baran, E., Petrere, M. ... Saenz, L. (2016). Balancing hydropower and biodiversity in the Amazon, Congo, and Mekong. *Science*, 351(6269), 128-129.

ANEXO 1. Mapa de especies capturadas en la cuenca del río Napo según localidad



Elaboración: Ing. Liliana Zuñiga. Fuente: The Nature Conservancy (2023).

Anexo 2. Mapa de especies capturadas en la cuenca del río Marañón según localidad



Elaboración: Ing. Liliana Zuñá. Fuente: The Nature Conservancy (2023).

Cadena de valor de la actividad pesquera en el sitio Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní, Amazonía ecuatoriana

Gonzalo Villa-Cox^{1,2}, Sebastián Vega¹, Bryan Rosero^{3,4}, Karina Belén Quizhpi^{3,4}, Christopher Mena³, Cecilia Rodríguez³ y Jorge E. Celi^{3,5*}

¹ Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador; ² Universidad de Gante, Gante, Bélgica; ³ Cátedra UNESCO para el Manejo de Aguas Dulces Tropicales, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador; ⁴ Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Químicas, Eco Campus Balzay, Universidad de Cuenca, 010207, Cuenca, Ecuador; ⁵ Grupo de Investigación de Recursos Hídricos y Acuáticos, Universidad Regional Amazónica Ikiam, Tena, Ecuador. *Correo de correspondencia: jorge.celi@ikiam.edu.ec

Resumen

La Amazonía es conocida por su rica diversidad de vida acuática que aporta a la relevante actividad pesquera, fundamental tanto económica como culturalmente para las comunidades locales. El sitio Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní (SR-CLY), en el noreste de la Amazonía ecuatoriana, es el más grande del país y es de gran importancia por los múltiples servicios ecosistémicos que brinda a los pobladores locales. A pesar de esto, la creciente presión demográfica y pesquera pone en riesgo su sustentabilidad a largo plazo. En este estudio se analizó el papel de la pesca artesanal y su conexión con el consumidor final a través de la cadena de valor en el SR-CLY. Se identificaron funciones clave y se crearon indicadores para evaluar las relaciones entre actores, las regulaciones, la captura de peces y la sostenibilidad ambiental. La metodología empleada incluyó la recopilación de datos primarios a través de encuestas y entrevistas, así como el análisis de procesos operativos, comercialización, percepción de mercado, y ambiente regulatorio e institucional. Se utilizaron técnicas de análisis de conglomerados para segmentar

a los actores en la cadena de valor y comprender sus dinámicas y necesidades específicas, con el objetivo de evaluar la sostenibilidad a largo plazo de la actividad pesquera en el SR-CLY. El resultado de las encuestas reveló que la mayoría de los pescadores capturan peces para consumo y, secundariamente, para la venta. Se movilizan en embarcaciones con motores fuera de borda, aunque hay disparidades en el mantenimiento y utilizan métodos como anzuelos, atarrayas, redes de trasmallo y arpones, adaptándose a los ecosistemas locales y a las especies de peces presentes. Los ríos Aguarico, Napo y Lagartococha son los más concurridos para la pesca, donde se captura principalmente Pimelodidae, Prochilodontidae, Serrasalmidae y Characidae, con especies como el bocachico (*Prochilodus nigricans*), pintadillo (*Pseudoplatystoma* sp.) y palometas (*Mylossoma albiscopum*). Algunas comunidades obtienen beneficios económicos significativos de la pesca, mientras que otras la valoran principalmente por su importancia alimentaria y de subsistencia. Los precios de las especies varían entre comunidades, con el paiche (*Arapaima gigas*) y el bagre blanco (*Brachyplatystoma filamentosum*) como especies de alto valor. La venta directa es común, pero los clientes varían entre restaurantes y comerciantes. Las percepciones del mercado también cambian entre las comunidades. Desafíos como prácticas comerciales desleales y escasez de peces locales afectan a algunas comunidades. En conclusión, se identificaron funciones clave en la cadena de valor, se destacaron desafíos como el cambio climático y se resaltó la importancia de ríos estratégicos como el Napo, el Aguarico y el Lagartococha para las comunidades pesqueras. El estudio proporciona una visión integral de la actividad pesquera y revela dinámicas comunitarias que influyen en la gestión del sector.



Archivo TNC Ecuador.

1. Introducción

La Amazonía ecuatoriana destaca por su abundante diversidad de vida acuática que permite el desarrollo de la actividad pesquera (Aguirre et al., 2021). Esta actividad cumple un rol económico y cultural fundamental para numerosas comunidades locales (Burgos-Morán et al., 2019). Generaciones de habitantes ribereños han dependido de la extracción sostenible de peces para su sustento. Sin embargo, en años recientes la creciente presión demográfica y pesquera sobre los recursos acuáticos ha puesto en riesgo la sustentabilidad de esta actividad ancestral a mediano y largo plazo (Celi y Villamarín, 2020). Debido a la relevancia que posee, es necesario establecer mecanismos eficaces de gestión y conservación de la región amazónica ecuatoriana (Loján-Delgado y Veintimilla-Quezada, 2023). Esto implica la elaboración de estrategias de gestión pesquera sostenible, la implementación de medidas regulatorias para las operaciones de pesca comercial y la promoción de cambios en el comportamiento de las comunidades locales para que adquieran prácticas pesqueras responsables (FAO Fisheries and Aquaculture, 2023).

El análisis de la cadena de valor y las cadenas cortas de suministro de alimentos en la pesquería amazónica pueden ser clave para mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la rentabilidad en esta región única. Al acercar a las comunidades locales y los pequeños productores a los consumidores, se promueve la sostenibilidad en el sector (FAO, 2023a). El concepto de cadena de valor, propuesto por Porter (1985), se enmarca en la gestión estratégica y el análisis de cadenas de valor sostenibles. Porter definió la cadena de valor como el conjunto de actividades internas de un productor que proporcionan valor a los clientes, donde la diferencia entre el valor y los costos se traduce en beneficios para el negocio (Porter, 1986).

En la Amazonía ecuatoriana, donde se practica la pesca artesanal o a pequeña escala, un análisis detallado de la cadena de valor, especialmente en cadenas cortas de suministro de alimentos, es crucial (Jácome-Negrete et al., 2018). Esto facilita el mejoramiento de cada fase del proceso pesquero, desde la adquisición de recursos hasta la comercialización de los productos, permitiendo una gestión más eficaz y sostenible de los recursos pesqueros y una comprensión más profunda de su impacto económico y social en las comunidades locales.

Las cadenas cortas de suministro de alimentos, centradas en la conexión entre productores y consumidores, contribuyen a sistemas alimentarios más resistentes y sostenibles (Neven, 2015). Benefician a los productores a pequeña escala al facilitarles el acceso a nuevos mercados y generar un crecimiento sostenible de

los ingresos (Neven, 2015; Bellu, 2013). Estas cadenas son cruciales para mantener relaciones cercanas entre productores, procesadores y consumidores de alimentos, y para garantizar que los consumidores finales reciban información sobre productos y prácticas.

El sitio Ramsar Cuyabeno -Lagartococha- Yasuní (en adelante, SR-CLY) es una zona de gran importancia en la Amazonía ecuatoriana; abarca 770 000 hectáreas, y es vital para las comunidades locales y la conservación de la biodiversidad (Arias Ordóñez et al., 2022; Rieckmann et al., 2011). Sin embargo, la pesca en el SR-CLY enfrenta desafíos complejos, como la ausencia de regulaciones, registros de pesca y mecanismos de monitoreo de las poblaciones de peces, entre otros (Vasco y Sirén, 2018). En este contexto, el análisis de la cadena de valor se centra en una perspectiva de cadena corta de suministro de alimentos, específicamente en personas dedicadas a la pesca y comerciantes locales, por ser de pequeña escala. Utiliza datos que cubren desde la captura hasta la comercialización de productos pesqueros para evaluar la eficiencia y la sostenibilidad (FAO, 2023b), y con este entendimiento busca maximizar la generación de riqueza de manera socialmente inclusiva y ambientalmente responsable (FAO, 2015).

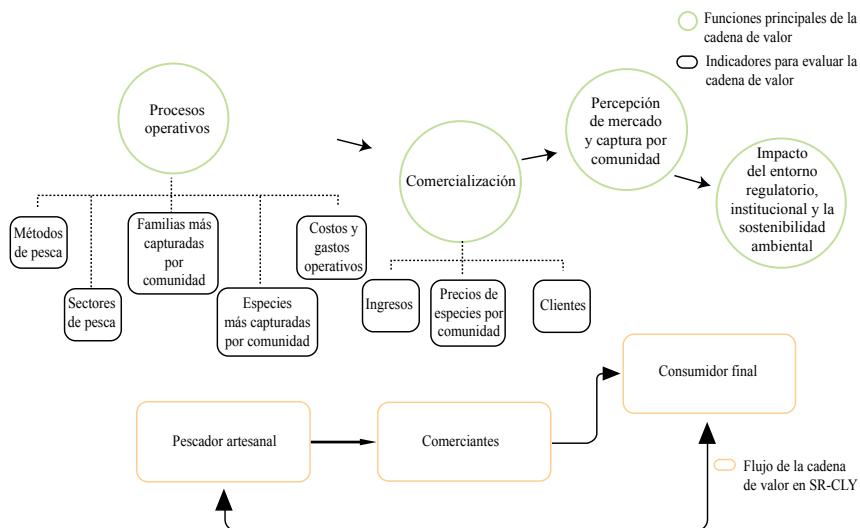
En este estudio se hizo un análisis de las cadenas de valor en el SR-CLY considerando principalmente el papel crucial del pescador artesanal y su conexión con el consumidor final. Se identificaron funciones clave, incluyendo procesos operativos y comercialización. Se definieron indicadores para evaluar relaciones y dinámicas entre actores clave, abordando percepciones del mercado, captura de peces por comunidad, regulaciones, instituciones y sostenibilidad ambiental. Los indicadores incluyeron aspectos económicos, sociales, técnicos y ambientales adaptados al contexto del SR-CLY. Se generaron perfiles detallados de personas dedicadas a la pesca, que enriquecen el análisis y proporcionan una comprensión completa de la actividad pesquera. Este enfoque integral contribuyó al análisis de la cadena de valor en el SR-CLY y la Amazonía ecuatoriana con el propósito de promover prácticas sostenibles y respuestas efectivas a impactos ambientales (FAO, 2022).

En resumen, al emplear el enfoque de cadena de valor y cadenas cortas de suministro de alimentos se busca entender la conexión entre la producción pesquera y el mercado, que puede generar valor y beneficios significativos tanto para las comunidades locales como para el sector pesquero en su totalidad. Esto fortalece el entendimiento de la relación entre productores y consumidores, que fomenta la sostenibilidad y contribuye al bienestar general de las comunidades involucradas.

2. Metodología

La metodología utilizada se basó en un enfoque exploratorio cualitativo diseñado con base en la estructura de la cadena de valor del SR-CLY (Figura 1). Para este efecto se desarrollaron indicadores de rendimiento (dimensiones) para evaluar la gestión eficiente de las cadenas cortas de suministro de alimentos, destacando la comprensión profunda de las dinámicas y relaciones en la cadena. Estos indicadores desempeñan un papel fundamental al medir variables críticas (registradas durante las encuestas) que reflejan la productividad global, identificación de cuellos de botella, brechas y oportunidades de mejora en aspectos económicos, sociales, técnicos y ambientales. Además, estos indicadores fueron clave para identificar y abordar diversas fuentes de ineficiencia e insostenibilidad, como la sobreexplotación y la pesca ilegal, que comprometen los ecosistemas y pueden servir para fomentar la colaboración entre los actores a lo largo de la cadena de valor, promoviendo sinergias y soluciones sistémicas. También permiten establecer metas cuantitativas de mejora, sustentar solicitudes de políticas públicas activas, facilitar la articulación de actores a lo largo de la cadena de valor, y evaluar y comunicar el desempeño en sostenibilidad.

Figura 1. Cadena de valor de la actividad pesquera en el SR-CLY y su zona de influencia



En la siguiente sección se detalla el proceso de recopilación de datos y la metodología empleada para su análisis, incluyendo la creación de los indicadores específicos para evaluar las principales funciones de la cadena de valor y describir los perfiles de las personas que se dedican a la pesca con el fin de formular recomendaciones que promuevan la sostenibilidad de la actividad pesquera en el SR-CLY.

Muestreo y análisis de datos primarios

Para caracterizar la cadena de valor pesquera se empleó un enfoque integral que combinó la recopilación de datos primarios a través de encuestas y entrevistas en el sitio. La información fue obtenida de pescadores y comerciantes en las provincias de Orellana y Sucumbíos (Ecuador) y Maynas (Perú), lo cual ofrece una perspectiva valiosa que enriquece el análisis de la cadena de valor. Estos datos fueron recopilados a través de investigaciones directas en el terreno utilizando cuestionarios estructurados (Anexo 1).

El SR-CLY fue objeto de 4 visitas de campo durante el período comprendido entre septiembre y noviembre de 2023, que abarcó un total de 13 ubicaciones distintas representativas del sector, las localidades de Pañacocha, Sinchichicta, Tiputini, Nuevo Rocafuerte, Zancudococha, Zábalo, Pompeya, Pantoja, Playas de Cuyabeno, Santa Elena, Lagartococha, Francisco de Orellana (Coca) y Nueva Loja (Lago Agrio). Cada localidad fue visitada únicamente una vez. Al principio se recorrieron los lugares que requerían acceso por río, y luego los sitios que se podían llegar por tierra. Estos incluyeron Lago Agrio y Coca, donde se recopiló información secundaria de instituciones públicas (ministerios, gobiernos autónomos descentralizados y organizaciones no gubernamentales), así como de asociaciones de pescadores y comerciantes intermediarios.

Para la recopilación de datos primarios durante las visitas de campo en estas localidades se diseñaron instrumentos apropiados para la recopilación en la aplicación KoboCollect (Anexo 1). Se obtuvieron 41 encuestas y 5 entrevistas, con un promedio de 3 personas encuestadas por sitio, con un esfuerzo de muestreo simultáneo de 4 investigadores. A pesar de que el número de encuestas no es estadísticamente representativo de la población de las personas que se ocupan de la pesca en la Amazonía ecuatoriana, de la cual no hay un censo, es suficiente para una caracterización inicial de la cadena de valor de la pesca en el sector. Antes de comenzar la encuesta se solicitó autorización verbal a los participantes y se

proporcionaron instrucciones claras para asegurar una comprensión precisa de su propósito y promover respuestas detalladas.

Por último, se realizó un análisis cuantitativo de los datos recopilados utilizando técnicas de análisis espaciales y estadísticas descriptivas. Se utilizaron técnicas cualitativas para evaluar las percepciones y opiniones de las personas pescadoras locales y otras partes interesadas sobre las regulaciones y la actividad pesquera.

Creación de los indicadores para evaluar la cadena de valor

Análisis de procesos operativos

El SR-CLY es vital para comunidades que dependen de la pesca. Se explotan alrededor de 36 especies *sensu* (Aguirre et al., 2019). Aunque no hay datos de producción para el sitio, estudios en el río Napo revelan una producción estimada en 235,6 toneladas al año, con 168,5 toneladas para subsistencia y 65,5 toneladas comerciales (Burgos et al., 2011); esto destaca un potencial económico con proyecciones de crecimiento de hasta 3000 toneladas anuales en aguas amazónicas del Ecuador (Ruffino, 2003).

Con el objeto de proponer mejoras en el funcionamiento y la sostenibilidad de la cadena, se realizó un análisis de los procesos operativos de la cadena de valor de la pesquería amazónica para obtener datos importantes sobre la dependencia de insumos esenciales, la captura de especies y familias de peces (Valdiviezo et al., 2015), costos y gastos operativos. A continuación, se proporciona una explicación de los indicadores creados con base en la información obtenida en los cuestionarios, cómo se realizó este análisis y por qué es crucial:

- Método de pesca. Se refiere al conjunto de prácticas, herramientas y técnicas utilizadas para capturar peces con fines comerciales o de subsistencia. Las características particulares de las especies objetivo, las condiciones del entorno acuático y los objetivos de pesca pueden determinar el uso de una variedad de técnicas en este proceso (Valdiviezo et al., 2015).
- Sectores de pesca. Es esencial conocer los diversos ámbitos de la pesca, así como identificar las especies y familias más frecuentemente capturadas por cada comunidad (Herrera et. al., 2012).
- Familias más capturadas por comunidad. Se encontraron tres familias predominantes: Pimelodidae, Prochilodontidae y Serrasalmidae. La familia

Pimelodidae se caracteriza por su tamaño medio o grande, en promedio de aproximadamente 110 cm y un peso promedio cercano a las 103 libras. Sus especies son conocidas por su comportamiento nocturno y su preferencia por aguas tranquilas y fondos arenosos o fangosos (Valdiviezo et al., 2015).

- Especies más capturadas por comunidad. Las especies encontradas corresponden a bocachico (*Prochilodus nigricans*), pintadillo (*Pseudoplatystoma* sp.), palometá (*Mylossoma albiscopum*), paco (*Piaractus brachypomus*), sábalo (*Brycon* sp.), mota (*Calophysus macropterus*), bagre blanco (*Brachyplatystoma filamentosum*), paiche (*Arapaima gigas*), zapote (*Zungaro zungaro*) y bagre dorado o plateado (*Brachyplatystoma rousseauxii*). Esta última especie es de suma importancia para las comunidades, ya que posibilita la pesca de subsistencia (Bayley, 1998; Barriga, 2012).
- Costos y gastos operativos. Estos rubros abarcan los gastos económicos asociados a los recursos utilizados en la cadena de valor de la pesca, centrándose especialmente en la función operativa. Los “costos” se centran en los desembolsos directos vinculados con la producción y la operación pesquera, mientras que los “gastos” abordan los desembolsos más generales y administrativos que no están directamente relacionados con la producción en sí misma (Valdiviezo et al., 2015). Ambos son indicadores importantes por considerar al analizar la viabilidad económica y sostenibilidad de la pesquería en un sitio Ramsar.

Análisis de la comercialización

Para proporcionar una visión de la situación económica de los pescadores, la estimación detallada de sus *ingresos* se llevó a cabo considerando varios factores. Se comenzó evaluando la pesca semanal del entrevistado para obtener una estimación mensual de la producción (CFN, 2022). La cantidad destinada al autoconsumo y las posibles pérdidas de pescado contribuyeron al ajuste de esta cifra. Es importante tener en cuenta que la captura semanal puede variar debido a la migración, la estación y las condiciones ambientales.

El *precio* de comercialización actual del mercado fue la base para la estimación mensual de ingresos. El precio de referencia se multiplicó por la proyección mensual de captura para obtener el valor medio ponderado. Este método, que tiene en cuenta tanto las variaciones en los precios del mercado como el volumen de captura, proporciona una estimación precisa y detallada de los ingresos mensuales de las personas que se dedican a la pesca (Sánchez et al., 2020).

En cuanto a los *clientes* de los pescadores, se observa una diversidad de enfoques con respecto a los propósitos de la pesca (Vasco y Sirén, 2018). Es relevante destacar que no todos los pescadores persiguen exclusivamente beneficios económicos; un grupo significativo se dedica a la pesca semanalmente para cubrir sus necesidades alimentarias personales. Estas personas consideran la pesca principalmente como una fuente de alimentos para sus hogares y comunidades cercanas.

Análisis de la percepción de mercado y captura por comunidad

Un elemento fundamental para comprender y mejorar la pesquería amazónica en el SR-CLY es analizar la percepción del mercado. La obtención de información directa de los pescadores sobre su percepción del mercado proporciona información útil sobre las capturas promedio en libras por comunidad y la abundancia de peces en sus áreas de pesca. Estos datos demuestran la estrecha relación que existe entre los pescadores y el ecosistema amazónico, lo que permite obtener una comprensión de la cantidad de peces que se capturan por comunidad y su abundancia. La perspectiva que guía la gestión de los recursos pesqueros permite realizar cambios estratégicos con el fin de mantener poblaciones y fomentar la regeneración.

La relación directa entre pescadores y ecosistema es crucial para la sostenibilidad de las prácticas pesqueras, como la pesca selectiva y el respeto por los ciclos reproductivos, así como para la conservación de la biodiversidad a largo plazo. También tiene un impacto en la calidad y trazabilidad de los productos finales. Esta conexión mejora la transparencia de la cadena de suministro y fortalece la pesca ética y responsable del sitio.

Ambiente regulatorio e institucional y sostenibilidad ambiental

Los indicadores sobre ambiente regulatorio e institucional y sostenibilidad ambiental son esenciales para comprender la interacción entre el marco regulatorio, las instituciones involucradas y la sostenibilidad ambiental en la cadena de valor de la actividad pesquera en el SR-CLY (Salazar, 2016). Este enfoque enfatiza la gestión efectiva de desechos sólidos y efluentes líquidos, destacando la ética y la responsabilidad de proteger los ecosistemas acuáticos y asegurar la seguridad alimentaria de las comunidades pesqueras de la Amazonía (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica —MAATE—, 2023).

Las comunidades locales en la pesquería amazónica del SR-CLY enfrentan diversos desafíos vinculados a la sostenibilidad de los usos de subsistencia de la biodiversidad en esta área protegida. Se han identificado problemas significativos que impactan directamente en las actividades pesqueras, tales como la mayor variabilidad e incertidumbre climática y los bajos precios que no posibilitan un sustento digno para los pescadores artesanales. Además, las prácticas comerciales desleales y la falta de regulación efectiva hacen que algunas comunidades sean más vulnerables.

Análisis de los segmentos de actores en la cadena de valor pesquera amazónica

El análisis de conglomerados, también conocido como análisis de grupos, es una técnica útil de aprendizaje automático no supervisado que identifica grupos de datos multidimensionales con características similares. En el contexto de la pesquería amazónica se aplicó para segmentar los actores en la cadena de valor (de acuerdo a las encuestas), identificando tres tipos de segmentos que abordan las necesidades específicas de cada grupo. Se utilizan atributos cuantitativos y cualitativos, como edad, número de trabajadores por hogar, percepción de ganancias y prácticas sostenibles, para identificar clústeres dentro de la cadena de valor pesquera. Estos perfiles brindan una comprensión más profunda de las dinámicas presentes.

La metodología comienza normalizando los datos para asegurar consistencia en las escalas de características. Luego, se aplica el algoritmo K-means, que agrupa observaciones en k clústeres basados en la distancia euclídea. Se seleccionan k puntos como centroides de clústeres tentativos y se asignan observaciones al clúster con el centroide más cercano, repitiendo el proceso hasta que los centroides no se muevan. Se determina el número óptimo de clústeres evaluando las diferencias en las inercias entre valores sucesivos de k . Finalmente, se aplica el algoritmo K-means, tres en este caso, con un número específico de clústeres a los datos normalizados (Sinaga y Yang, 2020).

Una vez establecidos los grupos, se realiza un análisis detallado de las dinámicas generacionales, familiares y operativas de los pescadores. Se identifican patrones que muestran cómo varios grupos de edad participan en la pesca y las dinámicas relacionadas con las especies capturadas. Estos patrones resaltan las fortalezas y debilidades de cada grupo y sugieren métodos para fomentar la sostenibilidad a largo plazo.

Se analizó la variabilidad generacional y la adaptabilidad para comprender cómo diferentes generaciones han gestionado la actividad pesquera. Las dinámicas familiares y comunitarias también son cruciales para entender las variaciones según el tamaño de los hogares. Se examinó la productividad y el consumo interno para comprender la eficiencia productiva de cada grupo y su distribución de capturas. Se evaluó la eficiencia operativa para comprender las diferencias en costos operativos y el gasto de combustible entre los clústeres. Las percepciones del sector pesquero varían según el clúster, influyendo en la abundancia de peces reportada y las ganancias.

Además, se analizaron las inversiones preventivas y la sostenibilidad. Se estudiaron los gastos mensuales de mantenimiento para entender cómo los grupos asignan recursos a medidas preventivas, ofreciendo indicadores sobre la conciencia y las estrategias adoptadas para mantener la sostenibilidad. Estos análisis detallados proporcionan una visión integral de las dinámicas presentes en la cadena de valor pesquera amazónica.

En resumen, el análisis de conglomerados es una herramienta valiosa para comprender las complejas dinámicas presentes en la pesquería amazónica. Identificar clústeres basados en características similares permite abordar las necesidades específicas de cada grupo, desde la variabilidad generacional hasta las percepciones del sector pesquero. Estos hallazgos ofrecen una base sólida para desarrollar estrategias de mejora y desarrollo que fomenten la sostenibilidad a largo plazo de esta actividad crucial.

3. Resultados y discusión

Indicadores para evaluar la cadena de valor

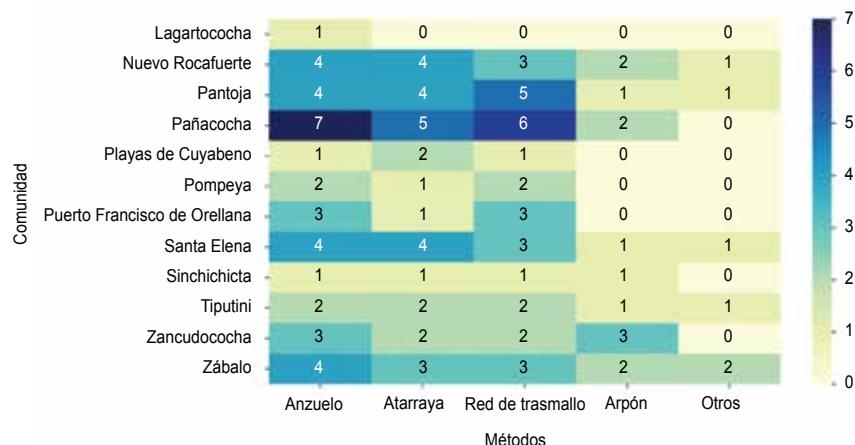
Se recolectó información de 41 personas dedicadas a la pesca que representan comunidades en las provincias de Orellana y Sucumbíos (Ecuador) y Maynas (Perú). Si bien es importante señalar que estas observaciones no permiten la generalización a todas las comunidades, ofrecen una visión preliminar valiosa que enriquece la caracterización de la cadena de valor de la pesquería amazónica. Por tanto, este estudio se apoya en datos primarios y respaldados por información secundaria de las principales fuentes relacionadas con la temática, que proporciona una visión integral de la cadena de valor en la pesquería amazónica ecuatoriana.

Procesos operativos

A) MÉTODOS DE PESCA

En cuanto a los métodos de pesca en las comunidades de la región amazónica ecuatoriana, se han revelado resultados que arrojan luz sobre las prácticas pesqueras locales y sus implicaciones para la conservación y sostenibilidad de los recursos acuáticos. Los resultados de los datos recopilados muestran un panorama diverso, representado en la Figura 2, que utiliza una escala del 0 al 7 para indicar la frecuencia de uso de la herramienta por cada comunidad. Un valor de 0 indica un uso menos frecuente, mientras que un valor de 7 representa un uso más frecuente de la herramienta en la comunidad correspondiente.

Figura 2. Frecuencia de métodos de pesca por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia



Los métodos de pesca más utilizados en las comunidades estudiadas fueron los anzuelos, las atarrayas, las redes de trasmallo y los arpones, y, por tanto, emergen como las herramientas fundamentales en la actividad pesquera (Figura 2). Esta diversificación sugiere una adaptación a las particularidades de los ecosistemas acuáticos locales y a las especies de peces que se encuentran en la región.

Además, resulta intrigante observar las diferencias en las preferencias de métodos de pesca entre las comunidades. Estas variaciones podrían estar vinculadas a diversos factores, como la ubicación geográfica, aspectos socioeconómicos

y culturales, o las particularidades de los cuerpos de agua cercanos a cada comunidad. Estas observaciones proporcionan una perspectiva valiosa derivada de los datos recopilados en el estudio.

Por otro lado, llama la atención que en las comunidades de Nuevo Rocafuerte, Pañacocha, Santa Elena y Zábaló, el método de pesca más frecuentemente empleado sea el anzuelo, que se destaca como la elección predominante en la muestra analizada. Además, se observa que el segundo método más utilizado es la red de trasmallo, particularmente común en comunidades como Pantoja, Pañacocha y Playas de Cuyabeno.

Igualmente, es relevante destacar que la atarraya se emplea con mayor frecuencia en comunidades como Nuevo Rocafuerte, Pantoja, Pañacocha y Santa Elena, considerado como el tercer método más utilizado en estas áreas. Mientras que el arpón no es el más común en otras comunidades, si lo es para la comunidad de Zancudococha. Asimismo, en las comunidades de Tiputini y Sinchichicita se observa un uso equitativo de diversos métodos de pesca, sin que ninguno predomine. Estas variaciones en la elección de métodos de pesca resaltan la diversidad de enfoques y prácticas en las distintas comunidades pesqueras de la región.

Estos resultados muestran un patrón consistente en la cantidad de veces que cada método se utiliza en diferentes comunidades, lo que indica una estabilidad en las prácticas de pesca locales. La transmisión de conocimientos de generación en generación, que refleja un profundo conocimiento de los entornos acuáticos y las técnicas de pesca más efectivas para satisfacer sus necesidades, podría ser la causa de este fenómeno. A pesar de ello, esto no garantiza la sostenibilidad ambiental de los métodos, ya que su uso indiscriminado puede afectar a las poblaciones de ciertas especies de peces. Por lo tanto, es importante implementar programas en estas comunidades para promover prácticas de pesca sostenibles y responsables que garanticen la preservación de los ecosistemas acuáticos para las generaciones venideras.

B) SECTORES DE PESCA

El análisis detallado de la Tabla 1 arroja luz sobre las preferencias de los sectores pesqueros en varias comunidades de la región. Los patrones observados indican que la selección de un sector pesquero está fuertemente influenciada por la proximidad geográfica y la disponibilidad de especies de peces en una ubicación específica. En este contexto, el río Aguarico se destaca como el más visitado, siendo elegido por el 65 % de los entrevistados para llevar a cabo sus actividades

de pesca. Esta alta frecuencia sugiere que el río Aguarico tiene un significado estratégico para los pescadores locales, posiblemente debido a su accesibilidad y a la diversidad de especies de peces que se pueden encontrar en esa área.

Tabla 1. Frecuencia de sectores pesqueros mencionados en el SR-CLY y su zona de influencia

Comunidad	Sectores pesqueros	Frecuencia
Lagartococha	América	1
	Río Lagartococha	1
	Lagunas	1
	Yarina	1
Nuevo Rocafuerte	Río Aguarico	2
	Río Napo	2
	Quebrada Cocaya	1
	Jatuncocha	1
	Río Lagartococha	1
	Lagunas	1
	Tambococha	1
	Río Yasuní	1
	Yuturi	1
Pantoja	Río Aguarico	5
	Río Lagartococha	4
	Río Napo en Cabo Pantoja	2
	Río Napo	2
Pañacocha	Río Napo	5
	Pañacocha	2
	Esteros	1
	Río Pañayacu	1
	Santa Elena	1
Playas de Cuyabeno	Río Aguarico	2
	Río Cuyabeno	2
	San Francisco	1
Santa Elena	Río Aguarico	4
	Río Cuyabeno	3
	Esteros	2
	Amaruposa	1

Comunidad	Sectores pesqueros	Frecuencia
Sinchichicta	Río Napo	1
Tiputini	Río Aguarico	2
	Río Napo	2
Záballo	Río Záballo	5
	Río Aguarico	4
	Esteros	1
	Riachuelo Aguas Negras	1
Zancudococha	Río Aguarico	3
	Quebrada Cocaya	2
	Río Lagartococha	2
	Zancudococha	2
	Garzacocha	1
	Quebrada Pacuya	1
	Imuya	1
	Cocaya	1
	Yanayacu	1

Además del Aguarico, destaca la popularidad de los ríos Napo y Lagartococha, seleccionados por el 32 y el 24 % de los encuestados, respectivamente. Estas elecciones resaltan la importancia de estos lugares en las actividades pesqueras de las comunidades estudiadas. Es posible que la presencia de ciertas especies de peces específicas o condiciones ambientales favorables en estos ríosatraigan a los pescadores, influyendo así en sus decisiones de pesca.

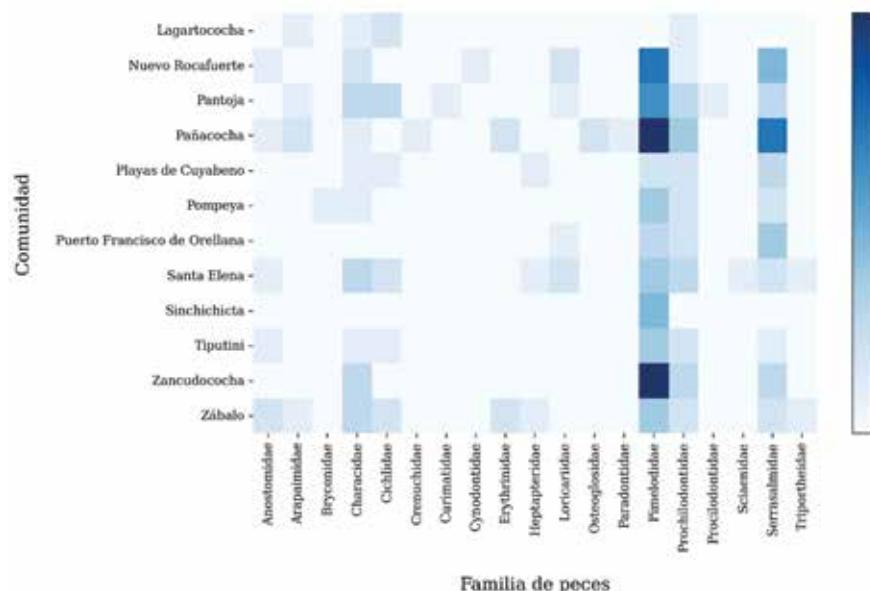
En resumen, los datos revelan una clara preferencia por ciertos sectores pesqueros, lo que sugiere una interacción compleja entre factores geográficos y ecológicos en las decisiones de los pescadores. Esta interacción podría tener implicaciones significativas en la gestión de los recursos pesqueros y en la planificación de estrategias de sostenibilidad en la región, como por ejemplo, la zonificación de sectores de pesca o la definición de períodos de veda o cuotas de pesca.

C) FAMILIAS MÁS CAPTURADAS POR COMUNIDAD

Comprender las familias en las que se basa la pesca es fundamental para garantizar la sostenibilidad, la conservación de la biodiversidad y el desarrollo económico en las comunidades pesqueras. Los resultados de la encuesta, como se

muestra en la Figura 3, revelan que la familia Pimelodidae se caracteriza por su tamaño medio o grande, con un promedio de aproximadamente 110 cm y un peso cercano a las 103 libras. Las especies de esta familia son conocidas por su comportamiento nocturno y su preferencia por aguas tranquilas y fondos arenosos o fangosos. Entre las comunidades encuestadas se observa que Zancudococha, Pañacocha, Pantoja, Pompeya, Nuevo Rocafuerte, Tiputini y Záballo son las que más pescan esta familia, lo que pone de manifiesto su importancia en las actividades pesqueras de estas localidades.

Figura 3. Frecuencia de las familias de peces más capturadas por pescador en el SR-CLY y su zona de influencia



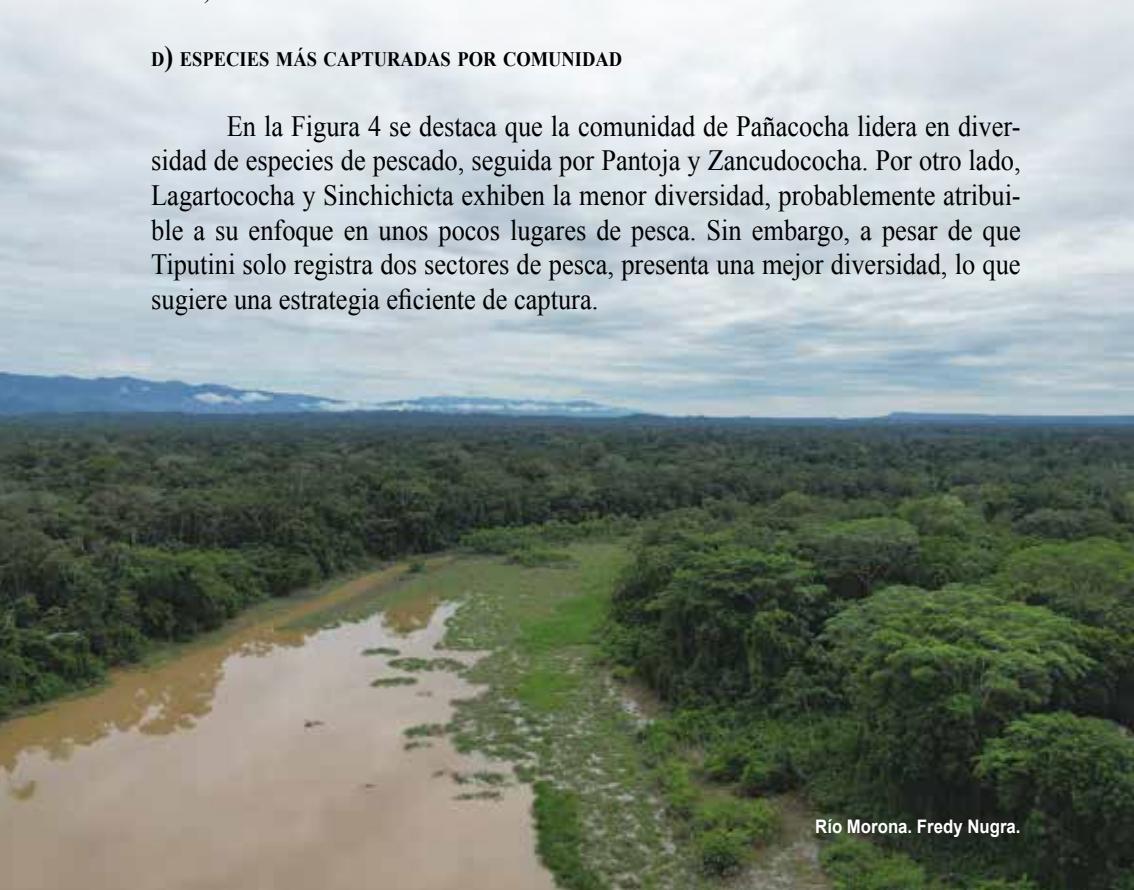
En segundo lugar, encontramos la familia Prochilodontidae, que se caracteriza por sus cuerpos delgados y aplanados; se reportó un tamaño promedio de 28 cm, con un peso promedio aproximado de 1,89 libras. Estas especies suelen habitar en aguas dulces diversas y son conocidas por ser herbívoras, alimentándose principalmente de algas, plantas acuáticas y detritos; además, suelen formar cardúmenes y emprenden largas migraciones estacionales. La comunidad de Lagartococha se destaca principalmente por capturar esta familia de especies.

Por otro lado, la tercera familia más capturada es la Serrasalmidae, en la que destacan dos especies de peces: el paco, con un tamaño promedio de 66 cm y un peso promedio de 32 libras, y la palometa, con un tamaño promedio de 25 cm. Es importante señalar que en lo que respecta al peso promedio, los entrevistados indicaron una variabilidad significativa, y no pudieron identificar un peso recurrente debido a las diferencias observadas en las capturas. Existen 2 comunidades que pescan más frecuentemente este tipo de familia: Puerto Francisco de Orellana y Playas de Cuyabeno (Barriga et al., 2016).

La preferencia de las comunidades por determinadas familias, ya sea por el tamaño, abundancia o calidad de la carne de sus especies, potencialmente podría tener un impacto en su estado poblacional, así como en la configuración de las redes tróficas ante los cambios poblacionales. De no darse un manejo adecuado de la pesca, esto podría tener un impacto profundo en la estructura de las comunidades acuáticas, así como en la estequiometría del ecosistema (Koning y McIntyre, 2021).

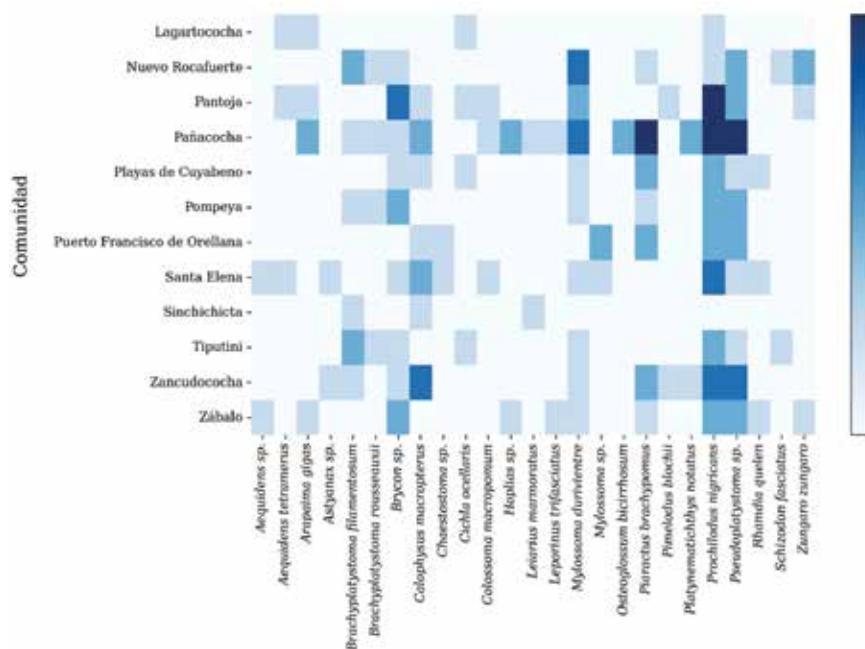
D) ESPECIES MÁS CAPTURADAS POR COMUNIDAD

En la Figura 4 se destaca que la comunidad de Pañacocha lidera en diversidad de especies de pescado, seguida por Pantoja y Zancudococha. Por otro lado, Lagartococha y Sinchichicta exhiben la menor diversidad, probablemente atribuible a su enfoque en unos pocos lugares de pesca. Sin embargo, a pesar de que Tiputini solo registra dos sectores de pesca, presenta una mejor diversidad, lo que sugiere una estrategia eficiente de captura.



Río Morona. Fredy Nugra.

Figura 4. Frecuencia de las especies más capturadas por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia



En la Tabla 2 se aprecia que la especie más capturada por la mayoría de los encuestados (63 %) fue el bocachico, que se destaca especialmente en las comunidades de Pantoja y Pañacocha. Le sigue en preferencia el pintadillo, con 49 % de los encuestados, que es común en varias comunidades. Otras especies, como las palometas, son frecuentes en Nuevo Rocafuerte, Pantoja y Pañacocha, mientras que el paco es capturado con regularidad en Pañacocha, Playas de Cuyabeno, Puerto Francisco de Orellana y Zancudococha.

Tabla 2. Especies más capturadas por nombre local en el SR-CLY y su zona de influencia

Nombre local	Nombre científico	Frecuencia
Bocachico	<i>Prochilodus nigricans</i>	26
Pintadillo	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	20
Palometa	<i>Mylossoma albiscopum</i>	14
Paco	<i>Piaractus brachypomus</i>	13
Sábalo	<i>Brycon</i> sp.	13
Mota	<i>Calophysus macropterus</i>	11
Bagre blanco	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	8
Paiche	<i>Arapaima gigas</i>	5
Zapote	<i>Zungaro zungaro</i>	4
Bagre dorado o plateado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	4

En cuanto a especies más grandes, como el bagre blanco, dorado o plateado, son comunes en las comunidades de Tiputini y Nuevo Rocafuerte. Por otro lado, comunidades como Pañacocha suelen pescar el paiche, a pesar de que la mayoría de los encuestados reportaron acuerdos para no capturar esta especie debido a su estado de peligro de extinción con base en capacitaciones hechas con personal de organizaciones no gubernamentales de conservación y el MAATE.

De igual manera, la preferencia de captura de ciertas especies de peces puede generar presión sobre sus poblaciones y tener impactos a nivel de comunidades y del ecosistema acuático en general, por lo que es recomendable evaluar el estado poblacional de las especies, definir cuotas de pesca, determinar las características de los individuos a ser pescados y de ser necesario definir períodos de veda o restricciones de pesca para especies que están sobre todo en alguna categoría de amenaza en el ámbito regional.

E) COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS

En cuanto al mantenimiento de sus equipos de movilización, la mayoría de las personas que se ocupan de la pesca demuestran un cuidado considerable hacia sus embarcaciones. Por ejemplo, realizan cambios de bujías cada dos a seis meses

y el aceite del motor mensualmente. Sin embargo, a pesar de estos mantenimientos periódicos, casi la mitad de los pescadores (45 %) no llevan a cabo un mantenimiento más completo del motor al año.

Esta falta de un mantenimiento más exhaustivo puede dar lugar a posibles problemas a largo plazo en las embarcaciones. Por lo tanto, sería recomendable fomentar prácticas de mantenimiento más integrales y regulares para garantizar el buen estado de las embarcaciones, prolongar su vida útil y minimizar gastos operativos a largo plazo. Esto, a su vez, contribuirá a mejorar la seguridad y eficacia de las operaciones de pesca.

Por otro lado, es importante señalar que aproximadamente el 92 % de los pescadores entrevistados utilizan sus herramientas de pesca (atarrayas, arpones y red de trasmallo) durante períodos prolongados donde el máximo tiempo reportado llegó a ser de tres años; sin embargo, esto no significa necesariamente que estén en buen estado. La mayoría de los entrevistados optaron por extender la vida útil de sus equipos por motivos económicos, incluso cuando estos mostraron señales de desgaste o daños evidentes. Esta prolongación en el uso de herramientas de pesca deterioradas puede tener consecuencias tanto en la efectividad de la actividad pesquera como en la seguridad de las propias personas pescadoras.

Además, otra herramienta importante de esta actividad es la cantidad de nylon que una persona utiliza para la pesca. Por lo general, esta cantidad se mide según el total comprado en un carrete y no se evalúa de manera mensual, debido a que las compras las hacen según sus necesidades y pueden durar varios meses, dependiendo de la frecuencia, intensidad y tipo de pesca (liviana, tamaño medio, gran tamaño), la longitud de las líneas que se cortan, y si se requiere reemplazar la línea debido al desgaste o al daño. Los pescadores suelen comprar una cantidad suficiente para varias salidas de pesca, y la duración del suministro depende del uso individual.

En el contexto del combustible utilizado en la pesca, se distinguen dos tipos principales: gasolina ligada y gasolina sin ligar. La gasolina ligada es un tipo de combustible que ha sido mezclado con aditivos especiales para mejorar propiedades como el octanaje, la estabilidad y la resistencia a la corrosión. Esta variante de gasolina ayuda a mantener limpios los sistemas de combustión y mejora la eficiencia del motor. Por otro lado, en ciertas operaciones pesqueras, especialmente en áreas remotas o en pequeñas embarcaciones, se emplean motores estacionarios. En estos casos, la gasolina sin ligar puede utilizarse, ya que estos motores no requieren la misma calidad de combustible que los motores de las embarcaciones en movimiento.

Los resultados presentados en la Figura 5 reflejan notables disparidades en cuanto a la aproximación al mantenimiento de embarcaciones entre diversas comunidades. A modo de ilustración, en áreas como Playas de Cuyabeno se asigna un presupuesto mensual considerable al mantenimiento de las embarcaciones, llegando incluso a superar los gastos combinados de materiales y combustible. En contraste, comunidades como Tiputini, Pantoja, Zancudococha y Santa Elena destinan un presupuesto relativamente bajo para el mantenimiento en comparación con las otras comunidades respecto a su presupuesto total (Tabla 3).

Figura 5. Descomposición de los costos y gastos operativos en el SR-CLY y su zona de influencia

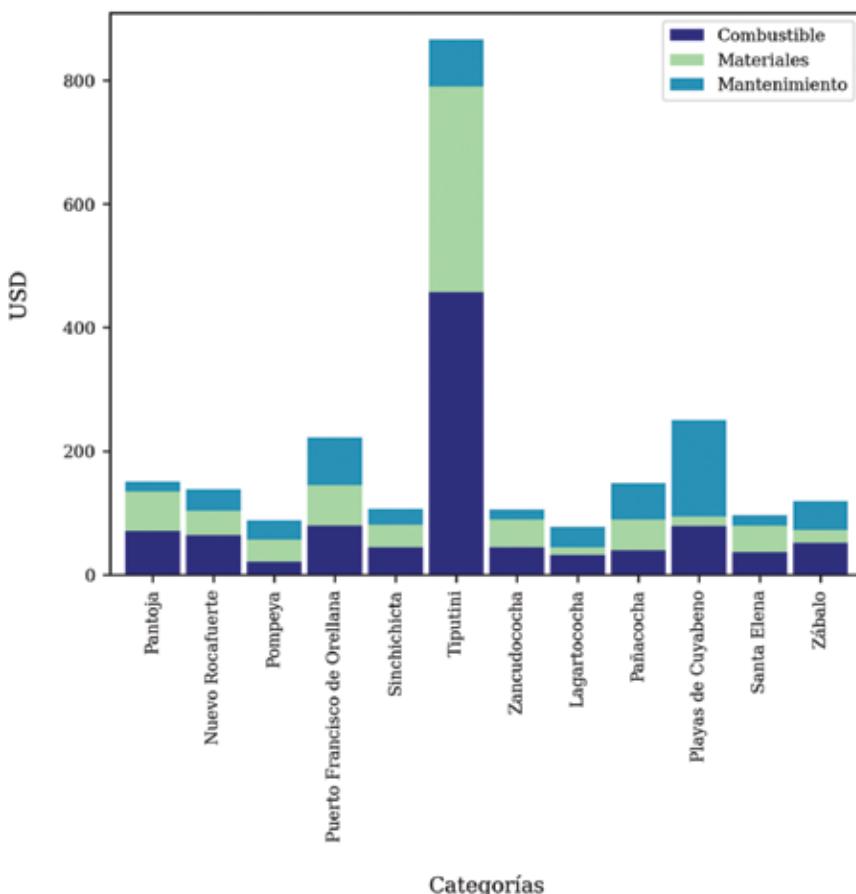


Tabla 3. Proporción presupuesto asignado en el SR-CLY y su zona de influencia

Comunidad	Combustible mensual	Costo operación mensual	Costo mantenimiento mensual
Pantoja	46,9 %	41,9 %	11,2 %
Nuevo Rocafuerte	46,1 %	28,8 %	25,1 %
Pompeya	23,8 %	40,7 %	35,4 %
Puerto Francisco de Orellana	35,7 %	29,6 %	34,7 %
Sinchichicta	41,7 %	34,8 %	23,5 %
Tiputini	52,8 %	38,4 %	8,8 %
Zancudococha	41,6 %	43,3 %	15,1 %
Lagartococha	41,7 %	15,4 %	42,9 %
Pañacocha	26,8 %	33,5 %	39,7 %
Playas de Cuyabeno	31,5 %	6,3 %	62,1 %
Santa Elena	38,4 %	44,0 %	17,6 %
Zábalo	43,2 %	17,2 %	39,6 %
Promedio (%)	39,2 %	31,2 %	29,6 %
Desviación estandar (%)	8,6 %	13,0 %	15,9 %

Por otro lado, las comunidades de Tiputini y Puerto Francisco de Orellana son las que más asignan presupuesto a los materiales de pesca, lo que podría deberse a la importancia que otorgan a la calidad de los utensilios y equipos para asegurar una pesca eficiente y sostenible o que se dedican más a la pesca comercial, ya que reportaron que suelen renovar sus equipos constantemente.

En cuanto al presupuesto asignado al combustible, las comunidades de Pompeya, Pañacocha, Playas de Cuyabeno y Puerto Francisco de Orellana son las que menos la utilizan en proporción a su presupuesto total, lo que puede ser señal de que los lugares donde pescan son relativamente cercanos y no necesitan mucho combustible para movilizarse, lo que indica un menor esfuerzo de pesca en términos de distancia recorrida.

Comercialización

A) INGRESOS

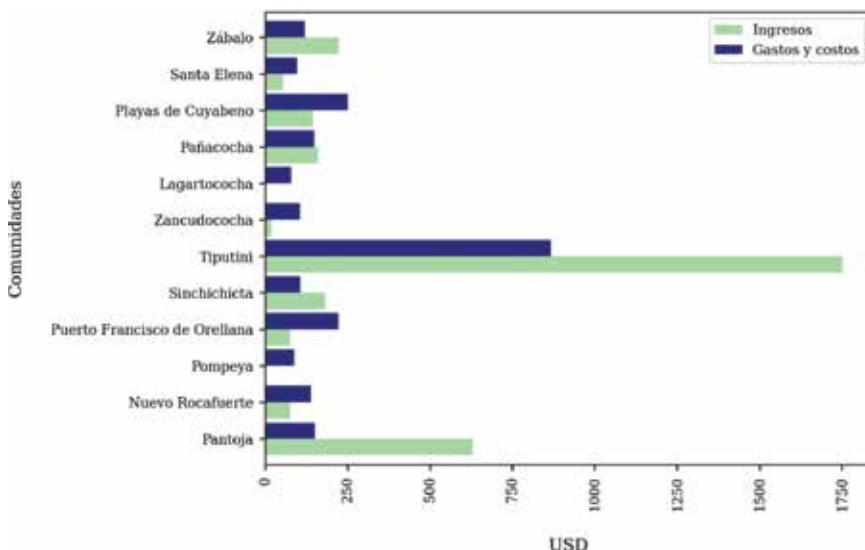
La estimación de los ingresos se calculó a partir de varios factores, como la captura de pesca semanal de la persona entrevistada ponderada a los períodos de pesca en los que se capturan las especies para obtener una estimación mensual de la producción. Luego, esta cifra se ajustó, tomando en consideración las posibles pérdidas de pescado y la cantidad destinada al autoconsumo. Es importante destacar que las personas pescadoras no siempre capturan la misma cantidad que reportan cada semana, ya que la presencia de los peces varía a lo largo del año, en algunos casos debido a las migraciones o condiciones ambientales. Por lo tanto, es relevante tener en cuenta que los resultados obtenidos están influenciados por las condiciones y factores de la última pesca que el entrevistado experimentó en la semana previa a la entrevista.

Asimismo, para la estimación del ingreso mensual se procedió a emplear el precio de comercialización vigente en el mercado. Dicho valor se determinó mediante la aplicación de una media ponderada, teniendo en cuenta el volumen de captura proyectado para cada mes. En términos más específicos, se realizó la multiplicación del precio de referencia por la proyección mensual de captura con el propósito de establecer el ingreso mensual de la persona dedicada a la pesca.

Esta evaluación, que considera tanto las fluctuaciones en el volumen de captura como las oscilaciones en los precios del mercado, brinda una estimación más precisa y minuciosa de los ingresos mensuales del pescador. Esto se realiza teniendo en cuenta la multifacética naturaleza del comportamiento de las especies acuáticas y las variables del entorno del mercado.

Al analizar la rentabilidad generada por los pescadores (Figura 6), se observa que comunidades como Pantoja, Sinchichicta, Tiputini, Pañacocha y Zábalo obtienen beneficios económicos significativos de esta actividad. Por otro lado, existen otras comunidades como Lagartococha, Pompeya o Zancudococha que, aunque no generan un beneficio económico directo a través de la pesca, encuentran valor en esta actividad debido a que les permite proveerse de alimentos para subsistir. En resumen, aunque no generan ganancias en términos de dinero, encuentran valor en la pesca debido a su importancia para la alimentación y supervivencia.

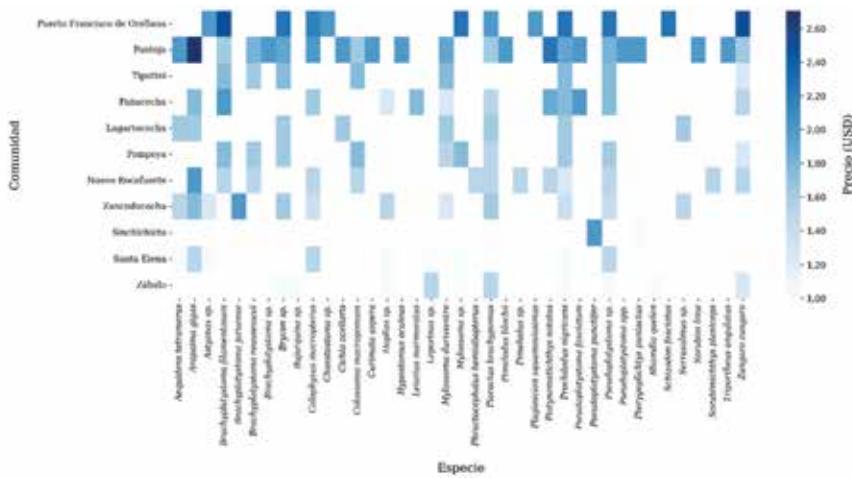
Figura 6. Ingresos estimados versus total de gastos y costos operativos en el SR-CLY y su zona de influencia



B) PRECIOS DE ESPECIES POR COMUNIDAD

En la Figura 7 se destaca que comunidades como Puerto Francisco de Orellana presentan precios promedio más elevados para las especies, que fluctúan entre USD 2,00 y 2,50 por libra; el bagre blanco y el zapote se posicionan como las especies de mayor precio (2,50/lb) en dicha localidad. Asimismo, se observa que la comunidad Pantoja tiene precios superiores en comparación con otras comunidades, destacándose especialmente el valor del paiche, que es el más alto (2,70/lb).

Figura 7. Precio promedio de las especies por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia



Por otro lado, Zábalo y Santa Elena se caracterizan por ofrecer precios más bajos, siendo el sábalo en Zábalo y el bocachico en Santa Elena equivalentes a un 44 % más económico (1/lb) en comparación con Puerto Francisco de Orellana, en donde su valor es de USD 2,25.

Lagartococha se distingue porque no hay diferencia de precio con respecto a las especies, pues todas se venden a un mismo precio (1,62/lb). Otras comunidades como Zancudococha, Tiputini, Pompeya, Pañacocha y Nuevo Rocafuerte mantienen precios promedio alrededor de 1,60/lb. Mientras tanto, con respecto a las especies en general se aprecia variabilidad en los precios promedios para una misma especie en las diferentes comunidades.

Por otro lado, al examinar detenidamente la Tabla 4, que abarca los precios en promedio de las especies más capturadas, se evidencia que tanto el paiche como el bagre blanco ostentan los valores más elevados, destacándose como especies de alto valor económico. En contraste, el bocachico, las palometas y el zapote emergen como las especies de menor precio, subrayando posiblemente una mayor disponibilidad.

Tabla 4. Precio promedio por libra de las especies más capturadas por nombre local en el SR-CLY y su zona de influencia

Nombre local	Nombre científico	Precio Promedio (USD)	Desviación Estandar
Bocachico	<i>Prochilodus nigricans</i>	1,55	0,40
Pintadillo	<i>Pseudoplatystoma</i> sp.	1,62	0,34
Palometa	<i>Mylossoma albiscopum</i>	1,55	0,27
Paco	<i>Piaractus brachypomus</i>	1,61	0,17
Záballo	<i>Brycon</i> sp.	1,68	0,38
Mota	<i>Calophysus macropterus</i>	1,70	0,32
Bagre blanco	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	1,85	0,36
Paiche	<i>Arapaima gigas</i>	1,89	0,43
Zapote	<i>Zungaro zungaro</i>	1,55	0,44
Bagre dorado o plateado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	1,64	0,13

Este análisis de los precios promedio proporciona información valiosa sobre la dinámica comercial y las preferencias del mercado. Es crucial tener en cuenta estos hallazgos al diseñar estrategias de manejo sostenible, ya que las especies de mayor valor económico podrían estar más expuestas a la sobreexplotación, mientras que aquellas de menor precio podrían requerir enfoques diferenciados para garantizar su conservación y uso sostenible.

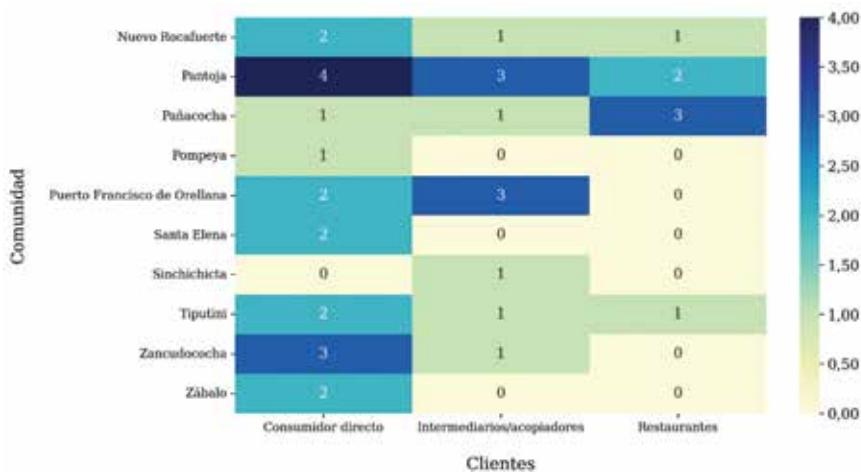
C) CLIENTES

En lo que respecta a los clientes de los pescadores, destaca una diversidad de enfoques con relación a los propósitos de la pesca. Es importante mencionar que no todas las personas que realizan esta actividad lo hacen con el objetivo exclusivo de obtener beneficios económicos, ya que un grupo significativo se dedica a la pesca semanalmente para abastecer sus propias necesidades alimentarias. Estos pescadores primordialmente practican la pesca como una fuente de alimentos para sus hogares y poblaciones cercanas.

Por otro lado, aquellos que ven la pesca como una actividad económica destinan sus capturas de diferentes maneras. Sus principales clientes pueden ser

consumidores directos, intermediarios, acopiadores o restaurantes, como se muestra en la Figura 8. Esta diversidad de canales de venta subraya la importancia de considerar que la pesca no solo se trata de obtener un rendimiento económico, sino también de satisfacer necesidades de autoconsumo y de proveer alimentos a las comunidades locales.

Figura 8. Frecuencia de clientes por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia



En este contexto, donde la venta directa a consumidores es la práctica predominante en la mayoría de las comunidades, se manifiesta la relevancia de los conceptos de cadenas de valor, canales de venta y cadenas cortas de suministro de alimentos. Es fundamental considerar la Figura del intermediario, la cual es especialmente pertinente en situaciones donde los pequeños productores pueden carecer de los recursos y capacidades necesarios para acceder directamente a los clientes finales (Renkema y Hilletoth, 2022). En el caso específico de Pañacocha, los restaurantes se destacan como los principales clientes de los pescadores; mientras que en Pantoja la mayoría de las ventas se realizan a comerciantes. Esta dinámica implica un proceso intermedio en la cadena de suministro, donde los intermediarios adquieren los productos pesqueros para su posterior distribución y venta a mercados más amplios. Esta práctica puede estar relacionada con la escala de las operaciones pesqueras en Pantoja y la necesidad de acceder a mercados más lejanos para vender grandes volúmenes de pescado.

Percepción de mercado y captura por comunidad

Al realizar un análisis de los datos presentados en la Figura 9 y Tabla 5 se pueden identificar comunidades destacadas como Nuevo Rocafuerte, Pantoja, Pañacocha, Sinchichicta y Zábalo, que muestran una percepción positiva del mercado. Es importante señalar que, en el gráfico, el tamaño de los puntos en el plano cartesiano se relaciona directamente con la cantidad de años de experiencia en la pesca, donde los puntos más grandes representan una mayor experiencia en este campo. Resulta llamativo que, a pesar de contar con la mayor experiencia en la pesca, los pescadores de Lagartococha y Pompeya reflejen una percepción desfavorable del mercado en su zona. En contraste, los residentes de Nuevo Rocafuerte y Pañacocha, aunque son los segundos en experiencia, mantienen una percepción muy favorable en lo que respecta a las condiciones del mercado pesquero en sus respectivas áreas.

Figura 9. Percepción de mercado versus captura semanal por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia

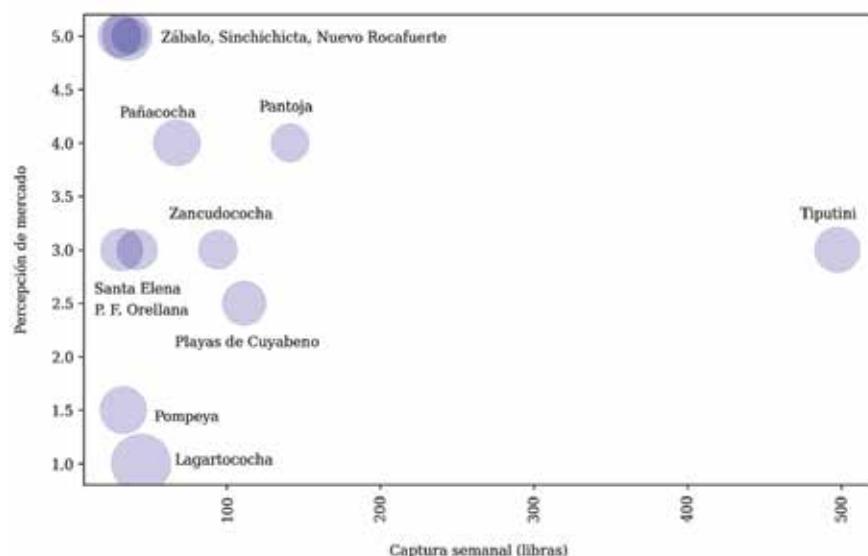


Tabla 5. Percepción de mercado versus captura semanal por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia

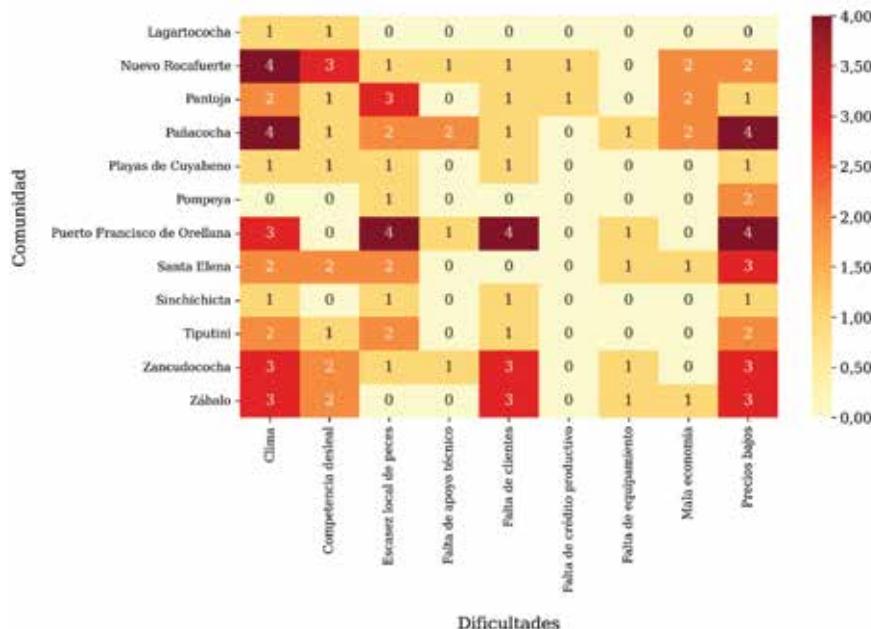
Comunidad	Percepción de mercado	Captura semanal
Pantoja	4,0	141,2
Nuevo Rocafuerte	5,0	35,0
Pompeya	1,5	32,5
Puerto Francisco de Orellana	3,0	41,7
Sinchichicta	5,0	30,0
Tiputini	3,0	497,5
Zancudococha	3,0	94,0
Lagartococha	1,0	44,1
Pañacocha	4,0	67,3
Playas de Cuyabeno	2,5	111,3
Santa Elena	3,0	31,5
Záballo	5,0	36,7

Notablemente, en Tiputini, a pesar de mantener una percepción del mercado considerada normal, se registran altas capturas semanales. Este fenómeno plantea una serie de posibles explicaciones, como la presencia de una población reducida de peces, pero de mayor tamaño, lo que resultaría en una cantidad promedio semanal más elevada.

Explorando el impacto del entorno regulatorio, institucional y la sostenibilidad ambiental en la cadena de valor

En el complejo escenario de la pesquería amazónica ecuatoriana es esencial considerar las numerosas dificultades que enfrentan las comunidades locales. En la Figura 10 se aprecian algunos de los desafíos más significativos que incluyen las consecuencias del clima cambiante y los bajos precios; ambos factores impactan directamente en las actividades pesqueras. Estas problemáticas encuentran sus raíces en una serie de factores, que van desde las fluctuaciones económicas hasta las variaciones ambientales, creando un panorama desafiante para estas comunidades.

Figura 10. Frecuencia de dificultades en el sector pesquero por comunidad en el SR-CLY y su zona de influencia



Adicionalmente, ciertas localidades como Nuevo Rocafuerte, Santa Elena, Zábalo y Zancudococha se ven particularmente afectadas por prácticas comerciales desleales (captura y comercialización de especies protegidas) y la falta de regulación efectiva. Esta competencia injusta ha exacerbado la vulnerabilidad de estas comunidades, socavando sus esfuerzos por prosperar en el sector pesquero.

Del mismo modo, otras comunidades como Pantoja, Pañacocha, Santa Elena y Tiputini enfrentan la preocupante realidad de la escasez de peces locales. Esta disminución en la disponibilidad de peces podría atribuirse a diversos factores, desde la sobreexplotación hasta cambios en el ecosistema acuático. Además, localidades como Nuevo Rocafuerte, Pantoja y Pañacocha se ven afectadas por condiciones económicas desfavorables, lo que complica aún más su capacidad para sostenerse económicamente a través de la pesca. Esta situación plantea interrogantes importantes sobre la sostenibilidad económica de estas comunidades, lo que subraya la necesidad de políticas y apoyos específicos para revitalizar el sector pesquero local y garantizar un sustento adecuado para estas poblaciones vulnerables, como la definición de zonas de pesca, períodos de veda, protección de las especies bajo determinadas categorías de amenazas, etc.

Segmentación de actores en la cadena de valor

Los resultados del análisis de conglomerados o clúster revelan una segmentación significativa de los actores en la cadena de valor de la pesquería amazónica. Tres clústeres distintos fueron identificados, cada uno con características y perfiles únicos, representados en las Figuras 11, 12 y 13. Estos clústeres se basan en atributos cuantitativos y cualitativos que abarcan la edad, la frecuencia de pesca, la cantidad de adultos y niños que hay en el hogar, la percepción del mercado, y finalmente los ingresos y rentabilidad estimada. Esta segmentación permite una focalización más efectiva de las intervenciones y la identificación de patrones y estructuras dentro de los datos. El proceso de normalización y selección del número óptimo de clústeres se llevó a cabo mediante el algoritmo K-means. Cada actor en la cadena de valor de la pesquería amazónica, particularmente en cadenas cortas de suministro de alimentos, fue asignado a uno de los tres clústeres identificados por el algoritmo, lo que proporciona una base para el análisis y discusión. Estos hallazgos proporcionan una comprensión holística de la diversidad y complejidad de la pesquería amazónica, informando decisiones y estrategias en este sector, esenciales para su sostenibilidad a largo plazo.

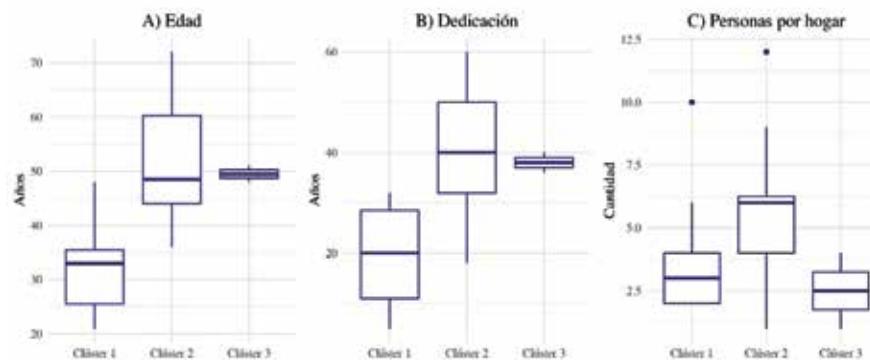
Los resultados del análisis de conglomerados en las etapas de la cadena de valor, en un contexto de cadena corta de suministro de alimentos, ofrecen una visión de las dinámicas en la pesquería amazónica. Destacan la variabilidad generacional y adaptabilidad como indicadores influyentes, resaltando la importancia de la experiencia y la adaptación en la industria pesquera. También se observan dinámicas familiares y comunitarias que afectan la toma de decisiones y la efectividad de las estrategias pesqueras, donde el tamaño de los hogares desempeña un papel crucial. Por ejemplo, familias jóvenes con bajo número de hijos requieren menor acceso al recurso pesquero que familias más numerosas y con demandas adicionales como salud y educación.

Por otro lado, se analizó la productividad y el equilibrio entre el consumo interno y la venta de pescado, cruciales en las dinámicas pesqueras; se estableció una relación entre la eficiencia operativa, los gastos de combustible y los costos operativos con tecnologías y prácticas de pesca eficientes. Asimismo, se detectaron discrepancias en las percepciones del mercado y las ganancias entre los grupos significativos, lo cual se abordará más adelante al analizar y relacionar los grupos más relevantes en función de sus técnicas de pesca y rutas de comercialización. Además, se realizó un análisis para examinar y establecer conexiones entre los grupos más relevantes en cada tema.

Variabilidad generacional y adaptabilidad

La variabilidad generacional observada en la Figura 11A entre los conglomerados (o más conocidos como clústeres) arroja luz sobre los diferentes enfoques que adoptan distintos grupos etarios en la actividad pesquera. El segundo y tercer clúster, mayormente conformado por individuos de alrededor de 50 años, representa una generación que ha enfrentado décadas de cambios en los ecosistemas acuáticos y en las prácticas pesqueras, y que tienen mayor experiencia en el sector (Figura 11B).

Figura 11. Análisis por conglomerados de dinámicas socioeconómicas en el SR-CLY y su zona de influencia



En contraste, el primer clúster, con una edad promedio de 32 años, representa una generación más joven que se caracteriza por su adaptabilidad y su capacidad para adoptar nuevas tecnologías y enfoques en relación con su contexto. A pesar de su relativa inexperiencia (Figura 11B), esta generación aporta una perspectiva innovadora y una disposición para explorar opciones en el sector pesquero, mostrando una clara voluntad de adoptar cambios que puedan mejorar su situación actual.

Dinámicas familiares y comunitarias

La estructura del hogar también arroja luz sobre las dinámicas familiares en estas comunidades. Se puede ver en la Figura 11C que el segundo clúster posee en promedio hogares más grandes, donde se plantea un escenario de dinámicas

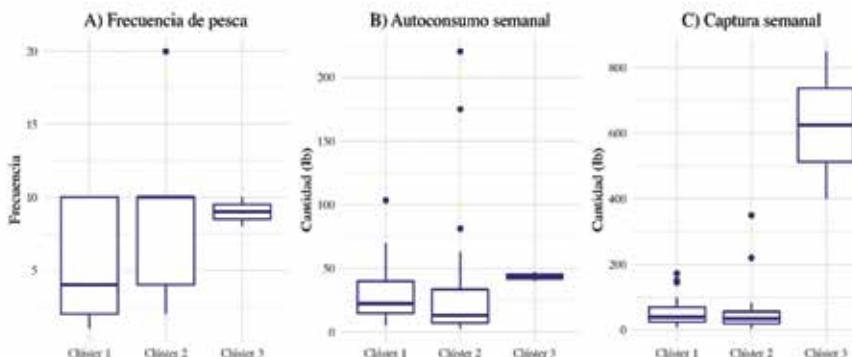
familiares complejas, en las que las decisiones pueden estar influenciadas por una variedad de opiniones y necesidades. La toma de decisiones en familias extensas tiende a ser más intrincada y multifacética.

En contraste, en el tercer clúster, caracterizado por hogares más pequeños, se observa una estructura familiar compacta que favorece la toma de decisiones ágiles y una mayor flexibilidad en la asignación de recursos. Además, un hogar de menor tamaño puede dar lugar a una red de apoyo más íntima, donde las decisiones se gestionan de manera rápida y eficiente, lo que posiblemente conduce a una ejecución más eficaz de las estrategias pesqueras; sin embargo, esta no necesariamente es más sostenible.

Productividad y consumo interno

La productividad en la pesca y el equilibrio entre el consumo interno y comercialización de pescado constituyen aspectos críticos en estas dinámicas pesqueras. En este contexto, se observa en la Figura 12A que el primer clúster es el que pesca con menos frecuencia —en promedio 4 días al mes—, mientras que el segundo y tercer clúster pescan en promedio 19 días, o más. También es sorprendente observar que el tercer clúster destaca como el grupo más productivo, con una captura promedio aproximado de 620 lb (Figura 12C). Esta admirable productividad podría deberse a una combinación de habilidades técnicas y conocimientos sobre hábitats de peces específicos.

Figura 12. Análisis por conglomerados de dinámicas en prácticas pesqueras en el SR-CLY y su zona de influencia

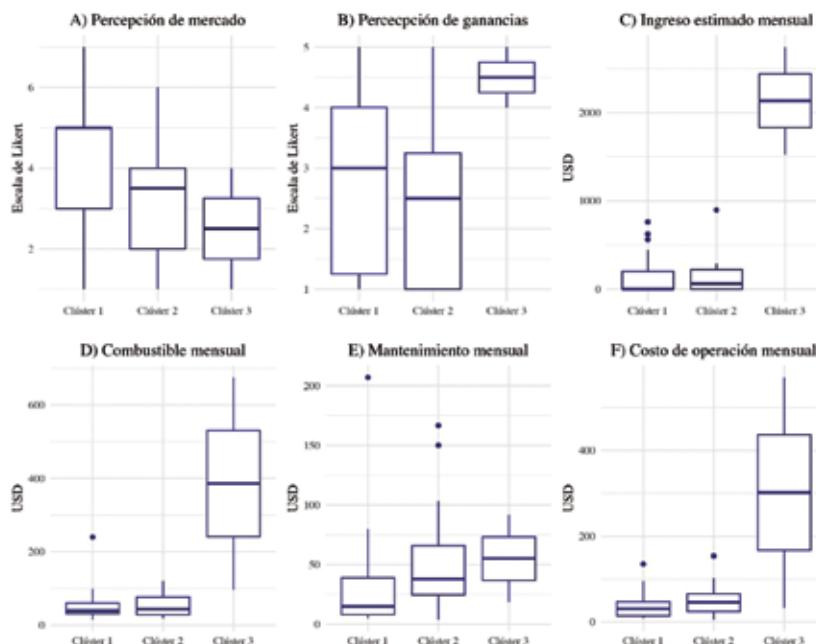


Asimismo, la disparidad en las percepciones y prácticas de consumo interno entre los clústeres también causa intriga. A pesar de que el primer y segundo clúster exhiben un amplio rango intercuartílico en lo que respecta al autoconsumo semanal (Figura 12B), el tercer clúster supera a los demás en términos de autoconsumo semanal promedio. Este fenómeno podría atribuirse a una producción significativamente mayor en el tercer clúster, lo que les permite disfrutar tanto de un elevado consumo interno como de considerables ventas comerciales.

Eficiencia operativa

En lo que concierne a los gastos de combustible y los costos operativos, en la Figura 13D y 13F se aprecia una semejanza notoria en los desembolsos de estos dos rubros entre el primer y el segundo clúster. No obstante, el tercer clúster muestra una diferencia significativa en ambos aspectos. Esta divergencia podría atribuirse a una mayor inversión en tecnologías más eficientes y modernas, lo cual posiblemente está generando economías operativas a largo plazo para dicho grupo.

Figura 13. Análisis por conglomerados: percepciones, ganancias y costos en la industria pesquera en el SR-CLY y su zona de influencia



Al analizar las percepciones de mercado entre los diferentes clústeres, en la Figura 13A se destaca que el primer clúster está compuesto mayormente por pescadores más jóvenes. Este grupo etario tiene una mejor percepción en cuanto a la abundancia de peces en los sectores pesqueros que frecuenta. En contraste, el segundo clúster presenta una visión bastante pesimista sobre la disponibilidad de peces en el mercado. Por otro lado, el tercer clúster, aunque no muestra una percepción tan positiva como el primero, informa de las ganancias más elevadas en la actividad pesquera (Figura 13B). Esta disparidad podría atribuirse a diversos factores, como técnicas de pesca más eficientes en condiciones de mercado desafiantes, estrategias de comercialización efectivas o una mayor demanda de pescado de gran tamaño en su área local.

Resulta curioso destacar que las percepciones en el tercer clúster sobre las ganancias están coherentemente alineadas con sus ingresos estimados mensuales (Figura 13C); no obstante, se manifiestan diferencias notables en comparación con el primer y segundo grupo. A pesar de que el primer clúster percibe la pesca como más rentable que el segundo clúster, una evaluación de los ingresos estimados revela que el segundo clúster anticipa ingresos mensuales más elevados que el primero. La discrepancia en los ingresos estimados entre el primer y el segundo clúster podría deberse a una serie de factores, incluidos los costos operativos y las prácticas de comercialización.

Inversiones preventivas y sostenibilidad

El análisis de los gastos mensuales de mantenimiento (Figura 13E) revela diferencias significativas entre los grupos. En el caso del primer clúster, se observa que asigna la menor cantidad de dinero para precauciones, lo que podría ser atribuible a su falta de experiencia y a una subestimación de los posibles desafíos y riesgos en la actividad pesquera.

Por otro lado, el tercer clúster, que disfruta de ingresos más elevados, destina una mayor cantidad de recursos para el mantenimiento. Esta tendencia indica una mayor conciencia de la importancia de la inversión preventiva para mantener la sostenibilidad a largo plazo de sus operaciones.

Este trabajo analiza la cadena de valor de la actividad pesquera en el SR-CLY y su vinculación con las cadenas cortas de suministro de alimentos. Este estudio arroja luz sobre las complejidades de las actividades pesqueras en la Amazonía ecuatoriana. Se han estudiado las funciones principales de la cadena (procesos operativos, comercialización), los actores involucrados e indicadores clave que abarcan aspectos económicos, sociales, técnicos y ambientales.

La investigación destaca la percepción del mercado, las preferencias de los sectores pesqueros y las familias de especies más capturadas en diversas comunidades. También se han identificado desafíos, como el impacto del cambio climático, los bajos precios, prácticas comerciales injustas y regulaciones ineficientes, que afectan la sostenibilidad económica de estas comunidades.

Este estudio desarrolló indicadores específicos que abordan funciones clave en la cadena de valor, centrándose tanto en los procesos operativos como en las áreas de comercialización. Los datos recopilados en el SR-CLY y fuentes secundarias fueron esenciales para analizar y crear estos indicadores. En la función de procesos productivos se destacan elementos como los métodos de pesca, los sectores de pesca, las familias y especies de peces en estas comunidades, así como el precio por producto capturado, costos y gastos operativos. Asimismo, para la función de comercialización se detallaron indicadores clave, como los ingresos, precios de especies por comunidad y clientes.

Además de los indicadores clave mencionados, se han identificado otros elementos significativos en la cadena de valor, como la percepción de mercado y la captura por comunidad. Estos indicadores proporcionan perspectivas cruciales sobre la demanda y las prácticas de pesca a nivel comunitario. Además, se ha explorado el impacto del entorno regulatorio e institucional y la sostenibilidad ambiental, considerando indicadores relacionados con el impacto ambiental de la cadena pesquera de valor. Estos indicadores ofrecen una visión integral que abarca aspectos socioeconómicos y socioecológicos, fundamentales para orientar estrategias y decisiones en el sector pesquero.

En el análisis detallado de los métodos de pesca, en las comunidades estudiadas, se destaca el uso de herramientas fundamentales como anzuelos, atarrayas, redes de trasmallo y arpones. Estos métodos reflejan la adaptabilidad y diversidad de enfoques utilizados por las personas que se dedican a la pesca en la región. Además, la selección estratégica de sectores de pesca, como los ríos Napo y Lagartococha, elegidos por el 32 y el 24 % de los encuestados, respectivamente, subraya la importancia crucial de estos cuerpos de agua en las actividades pesqueras de las comunidades.

En cuanto a las familias y especies más capturadas, la Pimelodidae emerge como una familia significativa, especialmente en las comunidades Zancudococha y Pañacocha. Además, la comunidad de Pañacocha lidera en diversidad de especies, con bocachico y pintadillo como las más frecuentemente capturadas. Para garantizar la sostenibilidad y eficacia operativa (costos y gastos operativos), se recomienda promover prácticas de mantenimiento más integrales y regulares para las

embarcaciones utilizadas en estas actividades pesqueras. Este enfoque contribuirá a mejorar la seguridad y eficiencia en las operaciones de pesca, asegurando el buen estado de las embarcaciones y prolongando su vida útil.

En la comercialización, comunidades como Pantoja, Sinchichta, Tiputini, Pañacocha y Záballo obtienen mejores beneficios económicos de la pesca, mientras que otras, como Lagartococha y Pompeya, valoran la actividad por su aporte alimentario. Los precios de especies varían, destacando Puerto Francisco de Orellana y Pantoja por sus valores superiores, especialmente para el paiche. La diversidad de canales de venta, desde clientes directos hasta restaurantes, subraya la importancia de la pesca no solo en términos económicos, sino también como proveedora vital de alimentos para las comunidades. Pantoja destaca como líder en ventas directas al consumidor final.

En cuanto a los precios de las especies por comunidad, Puerto Francisco de Orellana presenta precios promedio más elevados, que oscilan entre USD 2 y 2,50 por libra. Específicamente, el bagre blanco y el zapote son las especies de mayor precio (2,50/lb) en dicha localidad. Además, la comunidad de Pantoja muestra precios superiores en comparación con otras comunidades, destacando el valor del paiche, que alcanza el precio más alto (2,70/lb).

Se ha realizado una segmentación de actores clave que destaca la variabilidad generacional y la adaptabilidad en las comunidades pesqueras a lo largo del tiempo. Las dinámicas familiares y comunitarias influyen en la gestión de la productividad y el equilibrio entre el consumo interno y las ventas en el sector pesquero. La eficiencia operativa, impulsada por prácticas y tecnologías eficientes, se ha vuelto distintiva. Las percepciones del sector pesquero, evidenciadas en la percepción del mercado y las estrategias de captura por comunidad, son fundamentales para entender la relación entre productores y consumidores. Además, las inversiones preventivas y la sostenibilidad son temas críticos que revelan variaciones en la conciencia de inversiones a largo plazo.

El análisis de los tres clústeres revela distintas características socioeconómicas. El segundo y tercer clúster, conformados principalmente por individuos de alrededor de 50 años, representan generaciones con mayor experiencia en las prácticas pesqueras. En contraste, el primer clúster, de aproximadamente 32 años, muestra adaptabilidad y disposición para adoptar nuevas tecnologías. La estructura familiar también difiere con el segundo clúster que tiene hogares más grandes que complican la toma de decisiones, mientras que el tercero hace parte de hogares más pequeños. En términos de productividad y consumo interno, el tercer clúster destaca por una mayor frecuencia de pesca y una productividad significativa,

permitiéndoles un alto consumo interno y considerables ventas comerciales. En eficiencia operativa, el tercer clúster invierte en tecnologías más eficientes y genera economías operativas.

El análisis exhaustivo de la cadena de valor de la pesca en el SR-CLY ha proporcionado información valiosa sobre las dinámicas y relaciones en esta actividad crucial. Aunque se ha logrado comprender el impacto socioeconómico y las prácticas de los pescadores, es necesario reconocer las limitaciones del estudio, que se centra en la caracterización y relaciones de comercialización directa de quienes se dedican a la pesca. La diversidad de prácticas pesqueras, desde el enfoque económico hasta el autoconsumo, destaca la complejidad de las motivaciones detrás de esta actividad. La captura de familias específicas, como Pimelodidae en Pañacocha, subraya la riqueza biológica y económica asociada a la pesca en la región.

No obstante, es crucial reflexionar sobre si esta cadena de valor es sostenible a largo plazo e inclusiva para las comunidades involucradas. A pesar de la importancia económica y social de la pesca, estas comunidades se enfrentan a varios desafíos que podrían amenazar la continuidad de esta práctica. La presión de factores como el cambio climático, las prácticas comerciales injustas y las regulaciones ineficientes podría comprometer la sostenibilidad de la pesca en la región.

La relación entre los indicadores seleccionados sugiere que la sostenibilidad de la cadena de valor pesquera depende de un equilibrio delicado entre factores económicos, sociales y ambientales. Para garantizar la persistencia de la pesca como una práctica viable y sostenible, es fundamental implementar estrategias que aborden estos desafíos y promuevan la equidad y la inclusión en el sector.

Finalmente, se recomienda realizar estudios de mercado adicionales que proporcionen una representación más precisa de la cadena de valor en el SR-CLY. Estos estudios complementarios ayudarán a abordar las complejidades no abordadas en este análisis y respaldarán aún más la formulación de estrategias efectivas para la gestión sostenible de la pesca en la región, asegurando que las comunidades puedan mantener esta práctica vital en el futuro.

En su conjunto, el desarrollo de indicadores y el análisis de los perfiles de las personas que se ocupan de la pesca ofrecen una visión integral de la cadena de valor de la actividad pesquera en el SR-CLY. Estas herramientas desempeñan un papel fundamental en el fortalecimiento de las relaciones entre pescadores, comerciantes y consumidores finales en cadenas de suministro alimentario más cortas. Esta relación se fortalece mediante la creación de canales de comunicación más directos y eficientes, lo que permite a los pescadores negociar precios justos y acceder a mercados más amplios. Los comerciantes y consumidores finales, a su vez,

se benefician de una mayor transparencia y trazabilidad en la cadena de suministro, lo que mejora la confianza y la fidelidad hacia los productos pesqueros locales.

Para mejorar la gestión y sostenibilidad de la pesca en el SR-CLY, se proponen las siguientes acciones concretas:

1. Implementación de prácticas de pesca sostenible. Promover técnicas de pesca que minimicen el impacto ambiental y preserven las poblaciones de peces. Esto incluye el uso de equipos selectivos y la adopción de cuotas de captura basadas en estudios científicos.
2. Fortalecimiento de las capacidades locales. Capacitar a los pescadoras en prácticas de gestión sostenible y técnicas de pesca avanzadas, así como en la gestión financiera y comercialización, para mejorar su autonomía y capacidad de negociación.
3. Mejora de la infraestructura y logística. Invertir en la mejora de la infraestructura de almacenamiento y transporte, como frigoríficos y rutas de transporte eficientes, para reducir pérdidas poscosecha y garantizar la calidad de los productos pesqueros.
4. Promoción de asociaciones y cooperativas. Fomentar la creación de asociaciones y cooperativas.

Queremos expresar nuestros sinceros agradecimientos al personal técnico del Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza (WWF) por su invaluable colaboración y apoyo durante la realización del presente trabajo bajo el estudio sobre el “Estado situacional actual de la pesca en agua dulce en el sitio Ramsar Cuyabeno-Lagartococha-Yasuní (CLY) de la región amazónica del Ecuador”. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a todas las personas de las comunidades y a los tomadores de decisiones del sitio Ramsar entrevistados. Su participación activa y su disposición para compartir sus conocimientos y experiencias fueron fundamentales para el éxito de este estudio.

4. Bibliografía

- Aguirre, W. E., Alvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos Morán, R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo Rivera, J. y Zárate Hugo, E. (2021).

- Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99(4), 1158-1189. <https://doi.org/10.1111/jfb.14844>.
- Aguirre, W. E., Anaguano-Yancha, F., Burgos-Morán, R., Carillo-Moreno, C., Guarderas, L., Jácome-Negrete, I., Jiménez-Prado, P., Laaz, E., Nugra, F., Revelo, W., Rivadeneira, J., Torres, A., Utreras, V. y Valdiviezo-Rivera, J. (2019). *Lista roja de los peces dulceacuícolas de Ecuador*. Ministerio del Ambiente / DePaul University / Wildlife Conservation Society-Ecuador (WCS) / Universidad Estatal Amazónica / Universidad Indoamérica / Instituto Quichua de Biotecnología Sacha Supai / Universidad Central del Ecuador / Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas / Instituto Nacional de Pesca / Universidad del Azuay / Instituto Nacional de Pesca / Universidad de Guayaquil / Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Arias Ordóñez, P. J., Suasnavas Lagos, C. V., Kharlamova, M. D. y Arias Ordóñez, W. R. (2022). Water budget of a Ramsar site in Ecuador. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*, 30(4), 459-474. <https://doi.org/10.22363/2313-2310-2022-30-4-459-474>.
- Barriga, R. (2012). *Lista de peces de agua dulce e intermareales del Ecuador*. Escuela Politécnica Nacional, 30 (3), 83-119. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/5068>.
- Barriga, R., Ortega, H., Usma Oviedo, J., Correa, V., Villa-Navarro, F., Taphorn, D., Hernández, E., Gómez, L. y Macanilla, D. (2016). Peces del corredor trinacional La Paya-Cuyabeno-Güeppí Sekime. En S. Usma, C. Ortega, S. Valenzuela, J. Deza y J. Rivas (Eds.). *Diversidad biológica y cultural del Corredor Trinacional de Áreas Protegidas La Paya-Cuyabeno-Güeppí. Colombia-Ecuador-Perú* (236-261). WWF. https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/corredor_trinacional_nov_f_1.pdf.
- Bayley, P. B. (1998). The Catfish Connection: Ecology, Migration and Conservation of Amazon Predators. *Transactions of the American Fisheries Society*, 127(6), 1082-1083. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1998\)127<1082b:TCCEMA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1998)127<1082b:TCCEMA>2.0.CO;2).
- Bellu, L. G. (2013). *Value Chain Analysis for Policy Making: Methodological Guidelines and country cases for a Quantitative Approach*. FAO.
- Burgos, R. (Ed.). (2011). *Plan de acción en ARPE y repoblamiento de especies bioacuáticas para la RBY: capacitación, diseño y asesoría técnica para el programa de Acuacultura rural de pequeña escala (ARPE) y repoblamiento en la cuenca media baja del río Napo*. Fondo para el Logro de los

ODM (FIODM) / Programa para la Conservación y Manejo Sostenible del Patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de la Biósfera Yasuní / Ministerio del Ambiente.

- Burgos, R., Rivas, J. y Rivadeneira, L. (2019). *Diagnóstico de la situación actual de los recursos pesqueros amazónicos del Ecuador*. AQUATROP: Ecosistemas Acuáticos Tropicales en el Antropoceno. DOI:10.5281/zenodo.2582594.
- Buschmann, A. H., Riquelme, V. A., Hernández-González, M. C., Varela, D., Jiménez, J. E., Henríquez, L. A., Vergara, P. A., Guíñez, R. y Filún, L. (2006). A review of the impacts of salmonid farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 63(7), 1338-1345. <https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2006.04.021>.
- Celi, J. E. y Villamarín, F. (2020). Freshwater ecosystems of Mainland Ecuador: diversity, issues, and perspectives. *Acta Limnologica Brasiliensis*, 32. <https://doi.org/10.1590/s2179-975x3220>.
- Corporación Financiera Nacional (2022). *Ficha sectorial: Pesca*. CFN. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Pesca.pdf>.
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12, 78-104.
- Herrera, M., Castro, R., Coello, D., Saa, I. y Elias, E. (2012). *Puertos, caletas y asentamientos pesqueros artesanales del Ecuador; Ports, coves and artisanal fishing settlements on the mainland coast of Ecuador*. Instituto Nacional de Pesca del Ecuador / Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Jácome, J., Quezada Abad, C., Sánchez Romero, O., Pérez, J. E. y Nirchio, M. (2019). Tilapia in Ecuador: paradox between aquaculture production and the protection of Ecuadorian biodiversity. *Revista Peruana de Biología*, 26(4), 543-550. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v26i4.16343>.
- Jácome-Negrete, I., Santi, S., Cuji, A., Viteri, E., Alvarado, V., Inmunda, P. y Tapuy, T. (2018). Incidencia de la pesca artesanal en la riqueza y composición ictiológica en lagunas de la Amazonía central del Ecuador. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 11, 386-413.
- Jiménez-Prado, P., W. Aguirre, E. Laaz-Moncayo, R. Navarrete-Amaya, F. Nugraha-Salazar, E. Rebolledo-Monsalve, E. Zárate-Hugo, A. Torres-Novoa y J. Valdiviezo-Rivera (2015). Guía de peces para aguas continentales en la vertiente occidental del Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas (PUCESE); Universidad del Azuay (UDA) y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, MECN. Esmeraldas, Ecuador. 416 Pp.

- Kaplinsky, R. y M. Morris (2001). *A Handbook for Value Chain Research*. Institute of Development Studies / University of Sussex.
- Koning, A. A. y McIntyre, P. B. (2021). Grassroots reserves rescue a river food web from cascading impacts of overharvest. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 19(3). <https://doi.org/10.1002/fee.2293>.
- Loján-Delgado, J. y Veintimilla-Quezada, S. (2023). Extensión de la zona económica exclusiva del Ecuador como medida de prevención y protección de la soberanía marítima y biodiversidad. *593 Digital Publisher*, 8(3), 715-732. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.3.1761>.
- Marsden, A. R., Zander, K. K. y Lassa, J. A. (2023). Smallholder Farming during COVID-19: A Systematic Review Concerning Impacts, Adaptations, Barriers, Policy, and Planning for Future Pandemics. *Land*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/land12020404>.
- Mestanza-Ramón, C., Cuenca-Cumbicus, J., D’Orio, G., Flores-Toala, J., Segovia-Cáceres, S., Bonilla-Bonilla, A. y Straface, S. (2022). Gold Mining in the Amazon Region of Ecuador: History and a Review of Its Socio-Environmental Impacts. *Land*, 11(2), 221. <https://doi.org/10.3390/land11020221>.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2023). Ecuador cuenta con una nueva Área de Protección Hídrica: Atacazo (Boletín, n.º 072). *MAATE*. <https://www.ambiente.gob.ec/ecuador-cuenta-con-una-nueva-area-de-proteccion-hidrica-atacazo/#:~:text=Ecuador%20cuenta%20con%20una%20nueva%20Área%20de%20Protección%20Hídrica%3A%20Atacazo,-Ecuador%20cuenta%20con&text=En%20estos%20dos%20últimos%20años,un%20total%20de%20169.640%20hectáreas>.
- Neira, F., Goméz, S. y Pérez, G. (2006). Sostenibilidad de los usos de subsistencia de la biodiversidad en un área protegida de la Amazonía ecuatoriana: un análisis biofísico. *Ecuador Debate* 67.
- Neven, D. (2015). Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles. Principios rectores. Servicio de Programación y Documentación de Reuniones-FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015). *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles*. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2023). *National Aquaculture Sector –vewy– Ecuador*. Fisheries and Aquaculture Division / FAO.

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2023a). *Descripción general de la legislación acuícola nacional. Ecuador*. Fisheries and Aquaculture Division / FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/legalframework/ecu?lang=es>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2023b). Perfiles de países de pesca y acuicultura. Fishery and Aquaculture Division / FAO. <https://www.fao.org/fishery/en/facp/ecu?lang=es>.
- Organización Internacional del Trabajo (2018). *Políticas de avances y desafíos*. OIT.
- Paciarotti, C. y Torregiani, F. (2021). The logistics of the short food supply chain: A literature review. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 428-442. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.002>.
- Padilla, R. (Ed.). (2014). *Strengthening value chains as an industrial policy instrument*. ECLAC.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press.
- Porter, M. E. (Ed.). (1986). *Competition in global industries*. Harvard Business Press.
- Renkema, M. y Hilletooth, P. (2022). Intermediate short food supply chains: a systematic review. *British Food Journal*, 124(13), 541-558. <https://doi.org/10.1108/bfj-06-2022-0463>.
- Renting, H., Marsden, T. K. y Banks, J. (2003). Understanding Alternative Food Networks: Exploring the Role of Short Food Supply Chains in Rural Development. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 35(3), 393-411. <https://doi.org/10.1068/a3510>.
- Rieckmann, M., Adomßent, M., Härdtle, W. y Aguirre, P. (2011). Sustainable Development and Conservation of Biodiversity Hotspots in Latin America: The Case of Ecuador. En F. E. Zachos y J. C. Habel (Eds.), *Biodiversity Hotspots* (435-452). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20992-5_22.
- Ruffino, M. L. (2003). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira*. Ibama / ProVárzea.
- Salazar, F. N., Benítez, M. B., Zarate, E., De Córdova, J. F., y Celi, J. E. (2016). Sistemas hidrográficos de la cuenca del río Napo, Ecuador. Peces comunes del río Napo y sistemas lacustres de Limoncocha y Cuyabeno. https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/811_ecuador-peces_de_cuyabeno.pdf.
- Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F. y Freire, C. (2020). *Pesca y acuicultura en Ecuador*. Observatorio Económico y Social de Tungurahua / Universidad

- Técnica de Ambato. <https://obest.uta.edu.ec/wp-content/uploads/2020/08/Pesca-y-acuicultura-en-Ecuador-1.pdf>.
- Sinaga, K. P. y Yang, M. S. (2020). Unsupervised K-Means Clustering Algorithm. *IEEE Xplore*, 8, 80716-80727. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988796.
- Smith, H. y Basurto, X. (2019). Defining small-scale fisheries and examining the role of science in shaping perceptions of who and what counts: a systematic review. *Frontiers in Marine Science*, 6, 236.
- Vasco, C., y Sirén, A. (2018). Determinants of Wild Fish Consumption in Indigenous Communities in the Ecuadorian Amazon. *Society & Natural Resources*, 32(1), 21-33. DOI:10.1080/08941920.2018.1475587.



Rio Morona. Fredy Nugra.

Anexo 1. Formulario utilizado para hacer las encuestas sobre el estado situacional de las pesquerías en el SR-CLY

Pesquerías CLY

<p>Datos a llenar por parte del encuestador:</p> <p><i>Las preguntas en esta sección sirven para identificación general del sitio de la entrevista, por lo cual deben ser llenadas directamente por el encuestador y no ser leídas al entrevistado.</i></p>		
Especifique las coordenadas geográficas en formato WGS84:	Valor	Datum de referencia
Coordenada X:		
Coordenada Y:		
Coordenada Z:		
Provincia donde se realiza la entrevista:		
Cantón donde se realiza la entrevista:		
Parroquia donde se realiza la entrevista:		
Localidad/comuna donde se realiza la entrevista:		
<p>Primera parte: Identificación y caracterización del actor</p> <p><i>Esta sección está destinada a obtener información básica que permita identificar al actor entrevistado, así como su rol dentro de la cadena de valor.</i></p>		
Apellidos y nombres:		
Número de cédula:		
Número de teléfono:		
<p>Género:</p> <p><input type="checkbox"/> Masculino</p> <p><input type="checkbox"/> Femenino</p>		
Edad en años:		
<p>¿Es usted pescador o trabaja en algo relacionado con la pesca?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>		

Si su respuesta anterior fue Sí especifique, ¿hace cuántos años se dedica a esta actividad?			
<p>¿Con qué frecuencia usted pesca?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de una vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Al menos una vez por semana</p> <p><input type="checkbox"/> De 2 a 3 veces por semana</p> <p><input type="checkbox"/> Diariamente</p>			
<p>La pesca es su actividad económica:</p> <p><input type="checkbox"/> Principal</p> <p><input type="checkbox"/> Secundaria</p>			
<p>¿Cuántas personas adultas viven con usted?</p>			
<p>¿Cuántos menores de edad viven con usted?</p>			
<p>¿Cómo se define usted según su cultura y costumbres?</p> <p><input type="checkbox"/> Indígena</p> <p><input type="checkbox"/> Afroecuatoriano/a</p> <p><input type="checkbox"/> Montuvio/a</p> <p><input type="checkbox"/> Mestizo/a</p> <p><input type="checkbox"/> Blanco/a</p> <p><input type="checkbox"/> Otro</p>			
<p>Nivel de instrucción formal:</p> <p><input type="checkbox"/> Educación General Básica</p> <p><input type="checkbox"/> Bachillerato General Unificado</p> <p><input type="checkbox"/> Superior</p> <p><input type="checkbox"/> Posgrado</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna</p>			
<p>Especifique: ¿en qué puertos pesqueros, ríos, esteros o lagunas realiza regularmente sus actividades de pesca?</p>			
<p>¿Utiliza la pesca para autoconsumo?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>			
<p>¿Qué tipo de métodos (artes) de pesca utiliza?</p> <p><input type="checkbox"/> Red de trasmallo</p> <p><input type="checkbox"/> Atarraya</p> <p><input type="checkbox"/> Arpón</p> <p><input type="checkbox"/> Anzuelo</p> <p><input type="checkbox"/> Otros</p>			
¿De cuántas embarcaciones, canoas y/o pangas dispone para pescar?	Número	Costo aprox. en USD	¿Usted adquirió la embarcación comercialmente?
Embarcaciones a motor:			<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Embarcaciones a remo:			<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

¿Qué tipos de pescados atrapa o vende más frecuentemente? (por ejemplo: tilapia, cachama, bagre, sardina)	Nombre local	Tamaño (cm)	Cantidades (unidades)	Sexo	Temporada de mayor abundancia
Especie 1:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 2:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 3:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 4:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 5:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 6:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 7:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre

Especie 8:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 9:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Especie 10:				<input type="checkbox"/> Macho <input type="checkbox"/> Hembra <input type="checkbox"/> No sabe	<input type="checkbox"/> Abril-junio <input type="checkbox"/> Julio-septiembre <input type="checkbox"/> Octubre-diciembre
Durante la última semana, responda a lo siguiente respecto a sus actividades cotidianas de pesca	Cantidad	Unidad		¿Varía mucho entre época seca/lluviosa o cuando hay sequía?	
Captura neta:				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Autoconsumo:				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Pérdidas:				<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Cuando sale a pescar, ¿lleva registros de sus actividades productivas? (por ejemplo, ¿cuántos pescados captura por día?, ¿en qué zona se realiza la captura?)					
<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre					
Segunda parte: Empleo y condiciones laborales <i>El análisis del empleo, tanto en términos de cantidad como de calidad, es clave para evaluar el impacto social y económico de la cadena de valor. Permite identificar brechas y desafíos en términos del capital humano del sector.</i>					
Detalle de trabajadores que lo ayudan con la pesca y/o el procesamiento	Cantidad	n.º de horas contratadas por semana		Remuneración/estipendio semanal (USD)	
Trabajadores contratados con sueldo:					
Miembros del hogar (familiares):					

¿Da capacitación a sus trabajadores para que mejoren sus habilidades en la pesca/procesamiento?

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Usualmente
- Siempre

Tercera parte: Proveedores y compradores

Conocer a los proveedores de insumos y a los compradores de la producción permite entender el flujo de bienes y servicios entre los distintos actores de la cadena. Identifica tanto los orígenes de la materia prima como los mercados de destino.

Proveer la siguiente información respecto al uso de insumos productivos en sus actividades de pesca:	Cantidad	Unidad de medida	Costo en USD	Nombre del proveedor
Mantenimiento mecánico:				
Hielo:				
Anzuelos:				
Nylon/hilo para pesca:				
Carnadas:				
Otros insumos:				

Indique, ¿cuál de los siguientes están entre sus principales clientes (más frecuentes) en cuanto a la venta de pescado?

- Intermediarios/acopiadores (otros comerciantes)
- Restaurantes
- Consumidores (venta directa)
- Otros

¿Con qué tipos de acuerdos cuenta con sus clientes más frecuentes en cuanto a la venta de pescado?

- Acuerdo verbal
- Contrato de compra/venta
- Relación de dependencia
- Otros

¿Con qué frecuencia lleva registros de las ventas de pescado que realiza?

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Usualmente
- Siempre

<p>Cuando usted vende su pescado ¿entrega algún documento o certificado que le permita a su cliente trazar el lugar de donde proviene el producto?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre</p>			
<p>¿Su comprador de pescado le exige saber exactamente de qué zona o embarcación proviene el pescado que usted le vende?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre</p>			
<p>Además de la venta de peces, ¿se dedica usted a la compra/procesamiento de pescado producido por terceros?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>			
<p>Si respondió Sí a la pregunta anterior, ¿lleva registros de cuánto pescado compra a cada proveedor?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre</p>			
<p>Si es comercializador/procesador de pescado, ¿puede saber de qué embarcación o zona de pesca viene cada pescado?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre</p>			
<p>Cuarta parte: Ventas y utilidades</p> <p><i>Entender los aspectos comerciales y financieros es esencial para conocer la viabilidad económica de los actores y sus márgenes de utilidad o rentabilidad. Identifica retos y oportunidades económicas en la cadena de valor.</i></p>			
Detalle de las ventas de pesca ocurridas durante las últimas semanas	Cantidad	Unidad de comercialización (por ejemplo, libra, kilogramo)	Precio unitario en USD
Especie 1:			
Especie 2:			

Especie 3:			
Especie 4:			
Especie 5:			
Especie 6:			
Especie 7:			
Especie 8:			
Especie 9:			
Especie 10:			
Información sobre gastos totales mensuales:	Cantidad mensual		Valor unitario aprox. en USD
Combustible:			
Equipos de pesca:			
Sueldos de trabajadores:			
Otros insumos:			
Costos financieros (por ejemplo, pago de préstamos):			
Costos misceláneos:			
<p>¿Puede acceder a préstamos bancarios o créditos para su negocio de pesca o procesamiento?</p> <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre			
<p>En caso de contar con acceso a algún tipo de crédito, indique ¿cuáles son las fuentes de financiamiento más usuales a las que acude?</p> <input type="checkbox"/> Bancos privados <input type="checkbox"/> Bancos públicos <input type="checkbox"/> Cooperativas de ahorro y crédito <input type="checkbox"/> Familiares o amigos <input type="checkbox"/> Chulqueros <input type="checkbox"/> Otros			
<p>Indique las principales dificultades que encuentra para sus actividades de comercialización:</p>			

Primera elección:
<input type="checkbox"/> Falta de clientes
<input type="checkbox"/> Escasez local de peces
<input type="checkbox"/> Falta de apoyo técnico
<input type="checkbox"/> Condiciones económicas desfavorables
<input type="checkbox"/> Precios bajos
<input type="checkbox"/> Problemas relacionados con el clima
<input type="checkbox"/> Falta de crédito productivo
<input type="checkbox"/> Competencia desleal
<input type="checkbox"/> Falta de equipamiento
<input type="checkbox"/> Otras dificultades
Segunda elección:
<input type="checkbox"/> Falta de clientes
<input type="checkbox"/> Escasez local de peces
<input type="checkbox"/> Falta de apoyo técnico
<input type="checkbox"/> Condiciones económicas desfavorables
<input type="checkbox"/> Precios bajos
<input type="checkbox"/> Problemas relacionados con el clima
<input type="checkbox"/> Falta de crédito productivo
<input type="checkbox"/> Competencia desleal
<input type="checkbox"/> Falta de equipamiento
<input type="checkbox"/> Otras dificultades
Tercera elección:
<input type="checkbox"/> Falta de clientes
<input type="checkbox"/> Escasez local de peces
<input type="checkbox"/> Falta de apoyo técnico
<input type="checkbox"/> Condiciones económicas desfavorables
<input type="checkbox"/> Precios bajos
<input type="checkbox"/> Problemas relacionados con el clima
<input type="checkbox"/> Falta de crédito productivo
<input type="checkbox"/> Competencia desleal
<input type="checkbox"/> Falta de equipamiento
<input type="checkbox"/> Otras dificultades
Cuarta elección:
<input type="checkbox"/> Falta de clientes
<input type="checkbox"/> Escasez local de peces
<input type="checkbox"/> Falta de apoyo técnico
<input type="checkbox"/> Condiciones económicas desfavorables
<input type="checkbox"/> Precios bajos
<input type="checkbox"/> Problemas relacionados con el clima
<input type="checkbox"/> Falta de crédito productivo
<input type="checkbox"/> Competencia desleal
<input type="checkbox"/> Falta de equipamiento
<input type="checkbox"/> Otras dificultades

<p>Quinta elección:</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de clientes <input type="checkbox"/> Escasez local de peces <input type="checkbox"/> Falta de apoyo técnico <input type="checkbox"/> Condiciones económicas desfavorables <input type="checkbox"/> Precios bajos <input type="checkbox"/> Problemas relacionados con el clima <input type="checkbox"/> Falta de crédito productivo <input type="checkbox"/> Competencia desleal <input type="checkbox"/> Falta de equipamiento <input type="checkbox"/> Otras dificultades</p>		
<p>¿Considera que su negocio de pesca o procesamiento es rentable actualmente? ¿Le deja ganancias?</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre</p>		
<p>Quinta parte: Ambiente regulatorio e institucional</p> <p><i>El entorno regulatorio, institucional y organizativo puede facilitar u obstaculizar el funcionamiento de la cadena de valor; por lo que es importante analizar estos aspectos.</i></p>		
<p>¿Conoce usted sobre leyes, reglamentos o tratados que afectan su trabajo de pesca?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>		
Si respondió Sí a la pregunta anterior, especifique algunos ejemplos:	Detalle	Tipo/Ley
Ejemplo 1:		<input type="checkbox"/> Ley <input type="checkbox"/> Reglamento <input type="checkbox"/> Tratado <input type="checkbox"/> Otros
Ejemplo 2:		<input type="checkbox"/> Ley <input type="checkbox"/> Reglamento <input type="checkbox"/> Tratado <input type="checkbox"/> Otros
Ejemplo 3:		<input type="checkbox"/> Ley <input type="checkbox"/> Reglamento <input type="checkbox"/> Tratado <input type="checkbox"/> Otros
Ejemplo 4:		<input type="checkbox"/> Ley <input type="checkbox"/> Reglamento <input type="checkbox"/> Tratado <input type="checkbox"/> Otros
Ejemplo 5:		<input type="checkbox"/> Ley <input type="checkbox"/> Reglamento <input type="checkbox"/> Tratado <input type="checkbox"/> Otros

<p>¿Recibe algún tipo de ayuda, asistencia o capacitación por parte del gobierno central?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>		
<p>¿Recibe algún tipo de ayuda, asistencia o capacitación por parte de los gobiernos locales o seccionales?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>		
<p>¿Cómo percibe su relación con las instituciones del gobierno? (por ejemplo, MAGAP, MAATE)</p> <p><input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Muy buena</p>		
<p>¿Pertenece a alguna asociación, grupo de pescadores artesanales, club de pesca o alguna otra agrupación de pescadores en su zona?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>		
Si respondió Sí en la pregunta anterior, detalle de qué agrupaciones se trata:	Nombre	Tipo de agrupación
Agrupación 1:		<input type="checkbox"/> Asociación <input type="checkbox"/> Grupo de pescadores artesanales <input type="checkbox"/> Club de pesca <input type="checkbox"/> Otros
Agrupación 2:		<input type="checkbox"/> Asociación <input type="checkbox"/> Grupo de pescadores artesanales <input type="checkbox"/> Club de pesca <input type="checkbox"/> Otros
Agrupación 3:		<input type="checkbox"/> Asociación <input type="checkbox"/> Grupo de pescadores artesanales <input type="checkbox"/> Club de pesca <input type="checkbox"/> Otros
Agrupación 4:		<input type="checkbox"/> Asociación <input type="checkbox"/> Grupo de pescadores artesanales <input type="checkbox"/> Club de pesca <input type="checkbox"/> Otros

Agrupación 5:			<input type="checkbox"/> Asociación <input type="checkbox"/> Grupo de pescadores artesanales <input type="checkbox"/> Club de pesca <input type="checkbox"/> Otros	
<p>Sexta parte: Manejo y cuidado ambiental <i>Dado que la pesca depende de los recursos naturales, es clave evaluar el desempeño ambiental de la cadena en términos de conservación de existencias pesqueras y buenas prácticas de manejo.</i></p>				
<p>¿Cómo considera que están las poblaciones de pescados en su zona de pesca? <i>Indique un valor en la escala siguiente, donde 1 representa "Muy agotada" hasta 7 que representa "Abundante".</i></p> <div style="text-align: center;"> </div>				
<p>¿Implementa buenas prácticas de pesca para no dañar el ambiente? (por ejemplo, devolver alevines, juveniles, crías o hembras grávidas a los ríos/lagos/etc.)</p> <p> <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara vez <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Usualmente <input type="checkbox"/> Siempre </p>				
<p>¿Cuenta con alguna certificación ambiental de manejo de pesquería que demuestre que pesca de forma sostenible? (por ejemplo, Marine Stewardship Council, Dolphin Safe)</p> <p> <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No </p>				
Indique qué dificultades y recomendaciones identifica para el manejo ambiental de la pesca en su localidad	Dificultades		Recomendaciones	
Respuesta 1:				
Respuesta 2:				

Respuesta 3:		
Respuesta 4:		
Respuesta 5:		

Normativa e institucionalidad en torno a las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana

Ana María Bustos Cordero^{1*}, María Gabriela Cordero Vásquez² y Fredy Nugra³

¹ Bosque Medicinal, Universidad del Azuay, Universidad Complutense de Madrid, España;

² Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. Lund University. Lund, Suecia; ³ Fundación Bosque Medicinal. Gualاقiza, Ecuador.

* Correo de correspondencia: bustoscorderoanamaria@gmail.com

Resumen

Este trabajo analiza de manera crítica el marco normativo e institucional de las pesquerías continentales en la Amazonía ecuatoriana. Se parte de la revisión doctrinaria, referente a las amenazas que enfrenta la actividad pesquera, así como de los elementos y condiciones que deben cumplirse para alcanzar la sostenibilidad en la actividad. Para ello se analizó la normativa existente, los actores institucionales tanto a nivel central como descentralizado, las competencias y el grado de articulación que existen entre ellas. Los resultados del estudio nos han permitido identificar las fortalezas, vacíos y/o debilidades del modelo ecuatoriano en torno a una actividad pesquera sostenible, siendo uno de los principales desafíos la fragilidad institucional para la aplicación de la norma, atribuido, entre otros factores, a la insuficiente presencia institucional, tanto de autoridades centrales como descentralizadas, en el territorio amazónico. Con esa información y análisis, partiendo de un estudio comparado de las experiencias de los países amazónicos de Colombia, Perú y Brasil, y basados en los mecanismos alternativos de construcción de acuerdos, se formula una propuesta de gobernanza participativa en torno a la pesquería amazónica, a través de los acuerdos de pesca.



Comunidad Tarabeaya. Liliana Zúiga.

1. Introducción

En el presente documento se evidencian las problemáticas tanto normativas como institucionales que surgen alrededor de la aplicación legal, en contraste con las prácticas, saberes y necesidades de los pueblos y comunidades ancestrales, así como de las comunidades de colonos vinculados a la actividad pesquera continental en la Amazonía del Ecuador.

Para este análisis se parte de la realidad referente a que los ecosistemas de agua dulce son esenciales para la vida, considerando su biodiversidad, sobre todo de peces, que constituyen especies clave para medir la salud ecosistémica y también para la alimentación de millones de personas. Lamentablemente, se estima que uno de cada tres peces de agua dulce, en la actualidad, se encuentra en peligro de extinción; además, existe un declive de su población, sobre todo de especies migratorias y megapeces (Huges, 2021). En el contexto ecuatoriano, se consideran ecosistemas dulceacuícolas a los ríos, lagos, lagunas, moretales, bosques inundables y otros ecosistemas afines, que son tomados en cuenta por la importancia que implican para la conservación y manejo de la biodiversidad dulceacuícola (Código Orgánico del Ambiente, 2017, art. 260). Sin embargo, estos ecosistemas son y están subestimados, tanto a nivel normativo como institucional. A los ríos en general se los percibe desde una perspectiva utilitaria, como elementos al servicio de las ciudades, agricultura e industrias, desconociendo la vida que existe en ellos, como los peces (Huges, 2021).

Los ecosistemas acuáticos ecuatorianos no son ajenos a esta realidad, y en el caso particular de la Amazonía ecuatoriana la situación no cambia. Si bien este territorio tiene un tratamiento especial por considerarse como área de vital importancia para el mundo, la pesquería en las subcuencas amazónicas que se encuentran en el Ecuador presentan algunos desafíos para su gestión sostenible, siendo objeto de preocupación de actores como la academia y organizaciones no gubernamentales.

Bajo este contexto, en el presente trabajo se abordan las amenazas y problemáticas que enfrentan las pesquerías amazónicas, tanto en su dimensión ambiental como institucional; a partir de estas, se proponen estrategias para una gestión integral e integrada de los recursos hidrobiológicos, acuícolas y pesqueros, generados de la literatura nacional e internacional. Toda gestión debe ceñirse al marco normativo nacional e internacional vigente, así como a las competencias que los diferentes actores y niveles institucionales tienen; así, se presenta la situación del Ecuador con respecto a las pesquerías amazónicas, recalando las debilidades y desafíos que existen en el sector.

Uno de los desafíos más grandes que presenta la gestión eficiente de los recursos pesqueros, según la literatura, es la articulación entre las prácticas y saberes ancestrales y comunitarios, con la normativa técnica y jurídica; por esta razón, a partir de las experiencias de países como Perú, Colombia y Brasil, se presentan en el documento alternativas de gobernanza comunitaria a partir de los acuerdos de pesca.

2. Metodología

El artículo ha sido desarrollado con un enfoque cualitativo a partir del cual se identifica el estado normativo e institucional de la actividad pesquera en la Amazonía ecuatoriana.

Para ello se emplearon diferentes estrategias metodológicas como:

- i. Análisis de investigaciones académicas, a través del método de investigación de escritorio (Robson y McCartan, 2016), caracterizando con ella los problemas, necesidades y fortalezas jurídicas. Esta se complementa con entrevistas semiestructuradas realizadas a actores de la Amazonía ecuatoriana, relacionadas con la actividad pesquera.
- ii. A través de la hermenéutica jurídica, se analizaron los diferentes instrumentos normativos nacionales e internacionales, y de política pública, para reconocer los límites y vacíos normativos.
- iii. Finalmente, se realizó un análisis comparativo tanto de la normativa como de las experiencias comunitarias de los países de Perú y Colombia, en torno a la gobernanza pesquera y los acuerdos comunitarios de pesca, a partir de lo cual se genera la propuesta para Ecuador.

3. Resultados y discusión

En el contexto pesquero y acuícola, la función de los marcos jurídicos es la de regular y articular la compleja red de relaciones entre los múltiples agentes que participan del aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos. En este contexto, el Comité de Pesca de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), mediante el Documento COFI/2020/Inf.14.2, “Marcos Jurídicos para la pesca y la acuicultura sostenibles”, resalta la

trascendencia de contar con marcos jurídicos nacionales sólidos que permitan, por un lado, abordar la preocupación global relacionada con la sostenibilidad ambiental, así como efectivizar los instrumentos internacionales, incluidos los de carácter voluntario. Por otro lado, reconoce la importancia de evaluar los marcos normativos y de contemplar los recursos que hagan efectiva su aplicación (FAO y COFI, 2020).

En este sentido, previo a analizar el marco jurídico ecuatoriano para la pesca continental, se ha caracterizado la situación actual de las pesquerías en la Amazonía ecuatoriana. De manera complementaria, se hicieron entrevistas semiestructuradas a actores de la Amazonía ecuatoriana (pescadores, academia, gobierno central y régimen autónomo descentralizado).

Como resultado de este análisis se identificaron, por un lado, las problemáticas ambientales e institucionales que enfrenta la actividad pesquera continental, y de manera particular la amazónica ecuatoriana; y por otro, las alternativas para gestionar estas problemáticas (véase Figura 1).

3.1. Amenazas y problemáticas que enfrentan las pesquerías amazónicas

Problemáticas ambientales

Desde el punto de vista ambiental, la actividad pesquera continental amazónica se encuentra amenazada por:

1. Pérdida y degradación de hábitats, atribuible a varios factores como: la alteración del caudal ecológico, la contaminación, deforestación, alteraciones de las riberas y fragmentación de los ríos, a consecuencia de actividades antrópicas como: megaproyectos hidroeléctricos, minería de metales y áridos, que provocan impactos como la alteración del flujo de peces y sus patrones migratorios y reproductivos, propiciando la proliferación de especies introducidas y la acumulación de sedimentos, que pueden afectar a las especies que se encuentran río abajo (Aguirre et al., 2021; Anderson et al., 2018; Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2020a).
2. Contaminación de los ríos, asociada a actividades extractivas como la minería, de la cual se han reportado altos niveles de mercurio y otros metales concentrados en rangos anormales, desechos de la actividad acuícola, presencia de agroquímicos; desechos y residuos de los centros poblados, incluidas aguas servidas (Aguirre et al., 2021; Puertas, 2021).

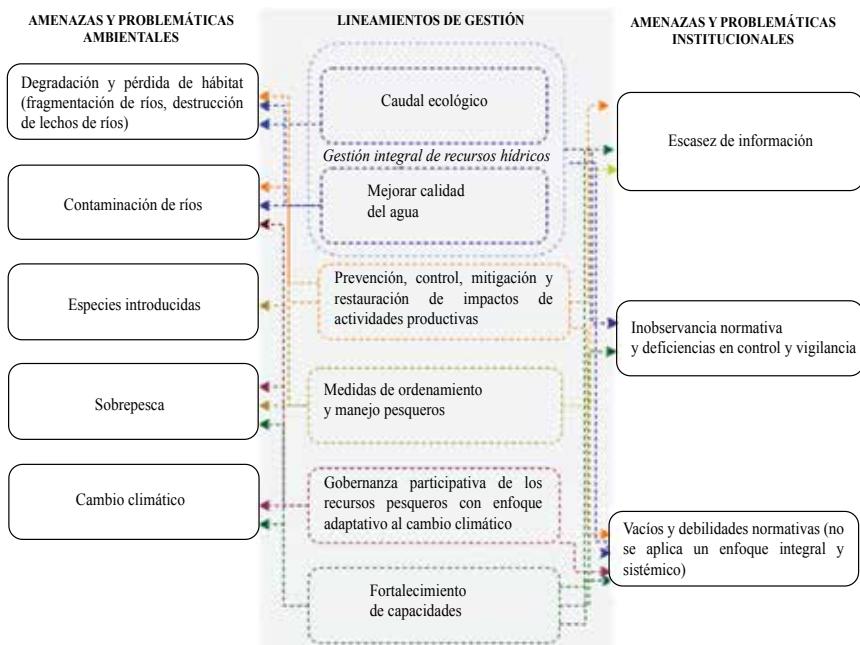
3. La presencia de especies introducidas que alteran los ecosistemas, como la tilapia, una de las especies más populares para la práctica de la acuicultura.
4. La sobreexplotación de los recursos pesqueros.
5. Los impactos del cambio climático, a pesar de que no existen estudios de la relación del cambio climático en las pesquerías amazónicas; de acuerdo con Aguirre et al. (2021), los cambios en los patrones de sequías e inundaciones tienen relación directa con la vida acuática.

Problemáticas institucionales

La literatura sugiere que, tanto a nivel global como local, los ecosistemas de agua dulce, por lo tanto, las especies que se encuentran presentes como los peces, no tienen la atención que por su relevancia biológica y socioeconómica requieren, por lo cual enfrentan los siguientes desafíos:

1. Escasez de información, siendo una de las principales preocupaciones a nivel científico (Aguirre et al., 2021).
2. Incumplimiento e inobservancia del marco regulatorio, que resulta en varias deficiencias en cuanto al control de la actividad y presencia institucional en las distintas fases de las pesquerías realizadas en la región.
3. Debilidades en el marco regulatorio e institucional, cuyos instrumentos no consideran las características propias de los ecosistemas de agua dulce, para regular la actividad pesquera de manera diferenciada, acorde a las características socioeconómicas, culturales y ambientales.

Figura 1. Amenazas y problemáticas ambientales e institucionales. Lineamientos de gestión



Fuentes: Aguirre et al., (2021); Burgos (2021); Huges (2021); Burgos (2018a); Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2020a); Tickner et al. (2020); entrevistas. Elaboración propia.

Gestión de amenazas y desafíos de las pesquerías continentales

De la literatura (FAO, 2016; Huges, 2021; Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2020a; Tickner et al., 2020) se resaltan las siguientes acciones encaminadas a gestionar las amenazas a los ecosistemas de agua dulce y a la actividad pesquera continental:

- Integrar los caudales ecológicos en las políticas y la práctica de la gestión de los recursos hídricos.
- Considerar a la pesca continental en la regulación y gestión del aprovechamiento y ordenación de los recursos hídricos.
- Luchar contra la contaminación y mejorar la calidad del agua.
- Controlar la explotación de recursos mineros metálicos y no metálicos en los ríos.

- Combatir y prevenir la sobrepesca, sugiriendo manejo comunitario y basado en evidencia científica.
- Prevenir y controlar las especies exóticas invasoras en los ecosistemas de agua dulce.
- Proteger y restaurar los hábitats críticos.
- Incorporar el componente de cambio climático.

Análisis del marco jurídico institucional

Ecuador es signatario del Convenio de Diversidad Biológica, ratificado el 23 de febrero de 1993, cuyos objetivos son, entre otros: la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

En este ámbito, el Marco Mundial de Biodiversidad de Kumming-Montreal o Marco Kumming -Montreal de la Biodiversidad, adoptado por las partes mediante Decisión CBD/COP/DEC/15/4, establece como una de sus metas hacia 2030: Garantizar que las superficies dedicadas a la agricultura, la acuicultura, la pesca y la silvicultura se gestionen de manera sostenible, en particular a través de la utilización sostenible de la diversidad biológica, entre otras cosas, mediante un aumento sustancial del empleo de prácticas favorables a la diversidad biológica, tales como enfoques de intensificación sostenible, enfoques agroecológicos y otros enfoques innovadores, contribuyendo a la resiliencia y a la eficiencia y productividad a largo plazo de estos sistemas de producción y a la seguridad alimentaria, conservando y restaurando la diversidad biológica y manteniendo las contribuciones de la naturaleza a las personas, entre ellas las funciones y los servicios de los ecosistemas (2022, sección H, meta 10).

Bajo este marco, se analiza el ordenamiento jurídico ecuatoriano y se revisa la normativa aplicable desde una visión multidimensional de la pesquería continental amazónica. La Figura 2 ilustra los principales instrumentos pertinentes a la regulación y gestión de esta actividad.

La Constitución como norma suprema del Estado ecuatoriano (en adelante, CRE) establece el marco normativo, político y jurídico, bajo el cual se desarrollarán todas las actividades en el territorio nacional. En ella se establece el catálogo de derechos reconocidos para los ecuatorianos y ecuatorianas, teniendo como hito ambiental el reconocimiento de la naturaleza como sujeto de derechos (CRE, 2008, arts. 10, 71-74).

Bajo el modelo de un Estado constitucional de derechos y justicia social, se establece como deberes primordiales del Estado, entre otros: i. garantizar el goce de los derechos reconocidos en la CRE y en instrumentos internacionales, en particular los derechos a la salud, alimentación y el agua para sus habitantes; ii. planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir; y. iii. proteger el patrimonio natural y cultural del país (CRE, 2008, art. 3, nums. 1, 7 y 8).

Pesquería en el contexto de los derechos y el régimen de desarrollo

El carácter multidimensional de la actividad pesquera vista como una actividad de subsistencia, productiva, y sus particularidades socioambientales y culturales se encuentran regulados en la Constitución, en el Régimen de derechos del buen vivir, libertades, derechos colectivos y derechos de la naturaleza. A continuación, se resaltan los derechos vinculados a esta actividad (Tabla 1).

Tabla 1. Derechos constitucionales pertinentes a la actividad pesquera

Derecho	Alcance
Derecho a la vida digna.	Implica, entre otros aspectos, el acceso a salud, alimentación y nutrición, y agua (CRE, 2008, art. 66, num. 2).
Derecho humano al agua.	Como un derecho fundamental e irrenunciable, que considera al agua como patrimonio nacional estratégico de uso público y esencial para la vida (CRE, 2008, art. 12).
Soberanía alimentaria.	Acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos, preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales (CRE, 2008, art. 13).
Derecho a la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.	Garantizar la sostenibilidad y el buen vivir, <i>Sumak Kawsay</i> . La preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados son acciones de interés público (CRE, 2008, arts. 14 y 66, num. 27).
Derecho a la salud.	Su realización se vincula con otros derechos como el derecho al agua, la alimentación y el ambiente sano (CRE, 2008, art. 32).

Derecho	Alcance
Derecho al trabajo.	Reconocido como un derecho y deber social, así como un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. Toda persona tiene derecho a desarrollar actividades económicas, en forma individual o colectiva, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental (CRE, 2008, arts. 33 y 66, num. 15 y 17).
Derechos de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener, desarrollar y fortalecer libremente su identidad, sentido de pertenencia, tradiciones ancestrales y formas de organización social. • Participar en el uso, usufructo, administración y conservación de los recursos naturales renovables que se hallen en sus tierras. • Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad. • Mantener, proteger y desarrollar los conocimientos colectivos; sus ciencias, tecnologías y saberes ancestrales; los recursos genéticos que contienen la diversidad biológica y la agrobiodiversidad; sus medicinas y prácticas de medicina tradicional, con inclusión del derecho a recuperar, promover y proteger los lugares rituales y sagrados, así como plantas, animales, minerales y ecosistemas dentro de sus territorios; y el conocimiento de los recursos y propiedades de la fauna y la flora (CRE, 2008, art. 57, num. 1, 6, 8 y 12).
Derechos de la Naturaleza.	Que se respete íntegramente su existencia, mantenimiento, funciones, estructura, proceso evolutivo, regeneración de los ciclos vitales, así como el derecho a que se restaure, en casos de impacto o daño ambiental, que se apliquen oportunamente medidas de prevención y precaución para evitar afectar la biodiversidad (CRE, 2008, arts. 71-74).

Régimen de desarrollo

Para alcanzar el buen vivir, la CRE (2008, art. 275) plantea un régimen de desarrollo organizado, dinámico y sostenible, integrado por el conjunto de sistemas económico, político, sociocultural y ambiental, el cual se prevé se alcanzará a través de la planificación, garantizando los derechos y los principios constitucionales.

Dentro de los objetivos de esta planificación, en el art. 276, num. 4, se prevé la recuperación y conservación de la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos naturales.

En el ámbito de las actividades económicas, a las personas y colectividades les corresponde la producción, intercambio y consumo de bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental (CRE, 2008, art. 278, num. 2).

Régimen jurídico amazónico

Se considera a la Amazonía como parte de un ecosistema necesario para el equilibrio natural del planeta. Constituye una circunscripción territorial especial con una planificación integral y ordenamiento territorial que garantice la conservación y protección de sus ecosistemas y el *Sumak Kawsay* (CRE, 2008, art. 250). La planificación de la Amazonía está regulada en la Ley Orgánica para la Planificación y Circunscripción Territorial Especial Amazónica.

Con la finalidad de precautelar la biodiversidad del ecosistema amazónico, corresponde a todos los niveles de gobierno adoptar políticas de desarrollo sustentable que, adicionalmente, compensen las inequidades de su desarrollo y consoliden la soberanía (CRE, 2008, art. 259).

Régimen jurídico hídrico

El agua y la biodiversidad son sectores estratégicos del Estado, es decir, el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionarlos conforme a los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia (CRE, 2008, art. 313).

A partir de 2008, con la promulgación de la CRE, se establece al agua como un derecho fundamental, además de fijar la prelación del uso del agua, lo que es recogido y desarrollado en la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (LORHUAA), de agosto de 2014, determinando el siguiente orden para el agua: consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y, por último, actividades productivas (CRE, 2008, art. 313; LORHUAA, 2014, art. 86).¹

1. El régimen jurídico hídrico en el Ecuador, a más de las disposiciones constitucionales, se rige por la LORHUAA y su Reglamento. Ambos instrumentos fueron declarados inconstitucionales en febrero de 2022; sin embargo, siguen vigentes hasta contar con el cuerpo normativo que los sustituya.

El régimen jurídico en materia hídrica aún vigente en Ecuador señala como uno de los deberes del Estado y todas las instituciones que lo componen, conservar y manejar sustentablemente los ecosistemas que almacenan el agua, resaltando a los ecosistemas amazónicos (LORHUAA, 2014, art. 36). Asimismo, se reconoce la conservación del agua como un derecho de la naturaleza, y como un elemento esencial para todas las formas de vida, por lo cual se prevé, entre otros elementos, el mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la diversidad, la protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; y la restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos (LORHUAA, 2014, art. 64, lits. b, d y e).

Entre otros aspectos, a manera declarativa, el marco jurídico hídrico reconoce la gestión integral del agua considerando el ciclo hidrológico con los ecosistemas; además, incorpora como mandato la gestión sostenible y sustentable de los recursos para la conservación y protección del agua (LORHUAA, 2014, art. 4). Reconoce que la gestión del agua debe ser participativa además de integral e integrada. Contempla como instancias para la planificación los Consejos de Cuenca Hidrográfica y el Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua, mismos que tienen la representación de varios sectores, entre los que se encuentran miembros de las organizaciones de gestión de servicios comunitarios (LORHUAA, 2014, arts. 4, 27, 28, 31).

En principio, la normativa aún vigente en materia hídrica propicia un entorno favorable para la gestión sostenible de los ecosistemas dulceacuícolas amazónicos, por lo tanto, de sus recursos hidrobiológicos.

Marco normativo sectorial

El sector pesquero cuenta con los siguientes instrumentos normativos sectoriales: Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca (LODAP); mediante Decreto n.º 362 del 21 de abril de 2020, el Reglamento General a la LODAP, del 11 de marzo de 2022; y, la Ley de Incentivos para la Pesca Artesanal, promulgada el 8 de mayo de 2023. Estos instrumentos están encaminados a regular las actividades acuícolas y pesqueras y establecen el marco institucional para el ejercicio de las facultades de rectoría, planificación, gestión, regulación y control.

El objeto de la ley es establecer el régimen jurídico para el desarrollo de las actividades acuícolas y pesqueras en todas sus fases, incluyendo las activida-

des conexas como el fomento a la producción de alimentos sanos; la protección, conservación, investigación, explotación y uso de los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas, mediante la aplicación del enfoque ecosistémico pesquero, de tal manera que se logre el desarrollo sustentable y sostenible que garantice el acceso a la alimentación.

Establece el marco institucional y los instrumentos para las actividades pesqueras y acuícolas, un régimen de incentivos, la regulación del sector acuícola y del pesquero, regula las actividades de procesamiento, comercialización y actividades conexas, y establece el régimen de infracciones y sancionatorio.

La ley establece como uno de los principios el Enfoque Ecosistémico Pesquero (EPP) y lo define como una nueva dirección para la administración pesquera, orientada a priorizar el ecosistema, en primer lugar, y no a la especie objetivo de la pesca, considerando la interdependencia ecológica. En concordancia con este principio, es necesario recalcar que establece como uno de los principios rectores de aplicación de la ley el enfoque precautorio, de gran relevancia en materia ambiental, reconocido tanto a nivel internacional como constitucional y en la normativa ambiental.

Entre los mecanismos que contempla para el ejercicio sostenible de la actividad pesquera, la ley establece que el Plan Nacional de Ordenamiento de Acuicultura y Pesca (PNOAP) sea el instrumento que brinde las referencias para el desarrollo sustentable del sector.

Establece que la prevención y control de la contaminación ambiental por actividades acuícolas y pesqueras se deben ejercer de manera coordinada y conforme a sus competencias por la Autoridad Ambiental Nacional (AAN), Autoridad Acuícola y Pesquera (AAP) y los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), estableciendo una serie de acciones como control y requerimiento de autorizaciones administrativas ambientales, administración y manejo de áreas especiales para el aprovechamiento sostenible y sustentable de los recursos hidrobiológicos (LODAP, 2022, art. 41).

Además, establece la formulación de planes de manejo de pesquerías para aquellas que no se encuentren bajo un organismo de ordenación pesquero.

Figura 2. Marco jurídico de las pesquerías continentales amazónicas



Soberanía alimentaria y Economía Popular y Solidaria

Al reconocer el carácter multidimensional de la actividad pesquera y sus particularidades en la Amazonía, es necesario revisar las disposiciones jurídicas relacionadas con los aspectos socioeconómicos.

La soberanía alimentaria, a nivel constitucional, es un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen de manera permanente la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados; en ese contexto, corresponde al Estado, entre otros deberes:

1. Impulsar la producción y transformación pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
2. Proteger al sector pesquero a través de la adopción de políticas fiscales, tributarias y arancelarias.
3. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para pequeños y medianos productores.
4. Velar por la inocuidad de los alimentos.
5. Asegurar el desarrollo científico de la investigación para garantizar la soberanía alimentaria.
6. Fortalecer el desarrollo de las organizaciones y redes de productores y consumidores y las de comercialización y distribución de alimentos, promoviendo la equidad entre espacios rurales y urbanos (CRE, 2008, art. 281).

La Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA) tiene por objeto establecer los mecanismos para garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. En miras de incentivar políticas para fomentar la producción, conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos y suficientes, provenientes, entre otros sectores, de la pesca artesanal y micro, pequeña y mediana producción.

La Economía Popular y Solidaria (EPS) es la forma de organización económica donde sus integrantes, individual o colectivamente, organizan y desarrollan procesos de producción, intercambio, comercialización, financiamiento y consumo de bienes y servicios, para satisfacer necesidades y generar ingresos, basados en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando al trabajo y al ser humano como sujeto y fin de su actividad, conforme lo establece la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria (LOEPS). Entre los grupos que integran este sector de la economía se encuentran tanto las organizaciones del sector comunitario, del sector cooperativo, como las cooperativas de producción y las Unidades Económicas Populares. Quienes se dedican tanto a la actividad pesquera como acuícola pueden conformar este tipo de organizaciones.

La Estrategia Nacional de Biodiversidad dentro de su Objetivo Estratégico 2 —“Reducir las presiones y el uso inadecuado de la biodiversidad a niveles que aseguren su conservación— establece como meta aprovechar de manera sostenible los recursos dulceacuícolas en los niveles industrial, artesanal y de subsistencia, para garantizar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de la actividad dentro de límites ecológicos seguros (Ministerio del Ambiente, 2016).

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENC) en el componente de adaptación ha considerado la soberanía alimentaria, la pesca y la acuicultura, y los recursos hídricos como sectores prioritarios, es decir, como aquellos sectores sobre los cuales es necesario enfocar las acciones para hacer frente a los efectos del cambio climático (Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025, 2012). El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en esta línea establece una serie de medidas y metas que incluyen fortalecimiento de capacidades, generación de información y la inclusión de criterios de adaptación en instrumentos de política y planificación sectorial, encaminadas a fortalecer la resiliencia climática de los sistemas alimentarios e implementar modelos de producción sostenible (MAATE, 2023).

Institucionalidad de la pesquería

Actores institucionales y competencias en el sector pesquero y acuícola

La normativa ecuatoriana para la actividad pesquera y acuícola contempla una institucionalidad multiactor y multinivel, donde la articulación y coordinación entre las entidades gubernamentales es el mayor desafío.

La LODAP crea el Sistema Nacional de Acuicultura y Pesca (LODAP, 2020, arts. 10 y 11), a través del cual todas las instituciones, tanto del ámbito central como descentralizado, y demás actores institucionales, con competencias en el sector, deben articularse y coordinar sus acciones para el cumplimiento de los objetivos en materia pesquera y acuícola. Los actores para el sector son:

1. ENTIDADES GUBERNAMENTALES CON COMPETENCIA EN PESCA Y ACUICULTURA

a) Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, a través de su Viceministerio de Acuacultura y Pesca

Constituye el ente rector de la actividad pesquera y acuícola; su objetivo central es emitir las directrices y lineamientos estratégicos para la regulación, fomento y aprovechamiento de actividades pesqueras y acuícolas, con políticas, estrategias, planes, programas y proyectos.

Para garantizar las acciones que han sido destinadas al ente rector, se prevé la rectoría, planificación, regulación, gestión, seguimiento, control y sanción del sector, para lo cual puede:

- Elaborar la política pública y emitir la normativa técnica en materia acuícola y pesquera, dentro de la cual se encuentra la trazabilidad tanto acuícola como pesquera, cuyo fin es garantizar la legalidad, sostenibilidad, sanidad animal, inocuidad y calidad de los productos acuícolas y pesqueros en todas sus fases.
- Rectorar el Sistema Nacional de Acuicultura y Pesca, encargado de la coordinación interinstitucional, a través del cual se deben articular y coordinar todas las acciones que ejecutan los diferentes actores.
- Generar y rectorar el Sistema Nacional de Información Acuícola y Pesquero, el cual contendrá informaciones estadísticas, autorizaciones administrativas, certificados, registro y catastro acuícola y pesquero, e investigación. Para el cumplimiento de esta competencia se debe contar con un Registro Público Acuícola y el Registro Público Pesquero.

- Este instrumento es clave para contrarrestar las amenazas del sector, requiriendo información completa, certera, científica y oportuna de elementos fundamentales para un adecuado ordenamiento pesquero como: vedas, tallas mínimas de captura, entre otros.
- Fondo Nacional de Investigación Acuícola y Pesquero, encargado de financiar programas y proyectos de investigación, tecnología e innovación.
- Es fundamental que la información técnico-científica sea obtenida reconociendo y comprendiendo las dinámicas propias del territorio y que sean acordes con las prácticas socioculturales y económicas; en este sentido, es fundamental que los programas y proyectos que se planteen y financien con este fondo respondan a estas necesidades y se ejecuten con la participación de los actores territoriales junto con los actores institucionales.
- Régimen de infracciones y sanciones con respecto a las actividades acuícolas y pesqueras, las cuales se encuentran a cargo del ente rector (LODAP, 2020).
- Este régimen es indispensable para garantizar el cumplimiento del marco regulatorio; sin embargo, no basta con tener un régimen con infracciones y sanciones, es necesario contar con un sistema coordinado de acciones de prevención, seguimiento, control y reparación integral. Este sistema demanda recursos económicos, técnicos, informáticos y personal capacitado y con presencia permanente en territorio.

En este marco de competencias, al ente rector del sector acuícola y pesquero, desde un enfoque ecosistémico pesquero, consagrado en la LODAP (2020, arts. 1, 4, literal g, 18, 42), en concordancia con el principio precautorio (art. 4, literal f), le corresponde integrar todas sus actuaciones de regulación, control y sanción a una efectiva garantía del recurso pesquero y todos los elementos ambientales que lo determinan, atendiendo especialmente a las amenazas previamente analizadas y con la oportuna y efectiva coordinación entre instituciones gubernamentales como descentralizadas.

b) Consejo Consultivo de Acuicultura y Pesca

Es el órgano encargado de apoyar y absolver consultas, en calidad de asesor no vinculante, que genera propuestas para el ente rector. Esta entidad se encarga de dar seguimiento, establecer veedurías y evaluar las políticas públicas; así también, de promover el diálogo entre los actores públicos y privados en temas de la materia pesquera y acuícola (LODAP, 2020).

c) Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca (IPIAP)

Es el órgano encargado de planificar, promover, coordinar, ejecutar e impulsar procesos de investigación y transferencia de tecnologías en el sector pesquero y acuícola.

Tiene como instrumentos el Banco de los Recursos Genéticos, Ecosistemas y Especies; y un Plan Estratégico de Investigación Acuicultura y Pesca (LODAP, 2020).

Considerando las amenazas que tiene el sector, este organismo cumple un papel fundamental en la generación de información con pertinencia territorial; sin embargo, los retos que enfrenta en la actualidad, especialmente por la reducción de personal y presupuesto, ha comprometido considerablemente la incidencia que tiene en el sector pesquero en la Amazonía.

d) Subsecretaría de Recursos Pesqueros

Es la entidad que, dentro del ente rector, se encarga de formular e implementar estrategias, planes, programas y proyectos para la regulación, desarrollo, fortalecimiento, fomento y control de la actividad pesquera en todas sus fases, a fin de garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros (LODAP, 2020; Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2021).

A nivel de la pesca continental en la Amazonía, se ha identificado que la presencia de esta entidad gubernamental es escasa, lo cual genera una serie de conflictos en la actividad por la falta de planificación coordinada entre las instituciones, control de las actividades pesquera y acuícola, así como amenazas externas de las actividades antrópicas que afectan directamente los recursos hidrobiológicos.

e) Dirección de Política Pesquera y Acuícola, Dirección de Pesca Artesanal, Dirección de Pesca Industrial y Dirección de Control Pesquero; y la Subsecretaría de Calidad e Inocuidad e Subsecretaría de Acuacultura.

Instancias del ente rector y con relevancia de la pesca oceánica y sin presencia en la Región Amazónica ecuatoriana.

2. OTRAS ENTIDADES GUBERNAMENTALES CON COMPETENCIAS VINCULADAS AL SECTOR

a) Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)

Actualmente es la autoridad ambiental nacional que tiene a su cargo la defensa y garantía de los derechos de la naturaleza y el ambiente sano (Código Orgánico del Ambiente, 2017, arts. 1 y 24); y, a partir de marzo de 2020, mediante fusión ordenada en el Decreto Ejecutivo 1007, asumió también las competencias de la Secretaría del Agua (SENAGUA), es decir, desde esa fecha, ejerce también como Autoridad Única del Agua, siendo la responsable de la rectoría, planificación y gestión de los recursos hídricos (LORHUA, 2014, art. 17).

En su doble función, el MAATE tiene una vinculación directa con la gestión de los recursos pesqueros y acuícolas, puesto que:

1. Tiene competencia exclusiva sobre biodiversidad.
2. Tiene competencia exclusiva en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, así como el establecimiento de zonas y áreas de protección hídrica.
3. Ejerce la rectoría y ejecuta políticas públicas relativas a la gestión integral e integrada de los recursos hídricos.
4. Controla la aplicación de la prelación en los usos del agua para la soberanía alimentaria, donde se incluye a la pesca.
5. Controla la introducción y uso de especies invasoras.
6. Regula y controla las actividades de pesca de vida silvestre acuícola.
7. En los casos en que la actividad acuícola utilice especies silvestres del CITES u otros cuerpos normativos, intervendrá, para regular, controlar y sancionar las actividades.
8. Controla la aplicación del Plan de Manejo de las áreas protegidas.
9. Tiene potestad administrativa sancionadora en todas las actividades de su competencia (LORHUA, 2014; Código Orgánico del Ambiente, 2017; Reglamento del Código Orgánico del Ambiente, 2019).

A partir de estas competencias atribuidas al ente rector en materia de ambiente y agua, se evidencia el rol trascendental que tiene el MAATE, especialmente al momento de atender varias de las amenazas que presentan los ecosistemas de agua dulce, y en consecuencia los peces. Por tal razón, algunas de las acciones fundamentales que tiene que ejecutar en el marco de la actividad pesquera y acuícola son: garantizar el caudal ecológico, ordenación de los recursos hidrobiológicos para controlar las especies exóticas y la contaminación; proteger y exigir la restauración de los hábitats e incorporar criterios de cambio climático en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD).

b) Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Técnica Amazónica

Entidad pública encargada de la planificación integral de la Amazonía; además de elaborar, implementar, dar seguimiento y evaluar el Plan Integral para la Amazonía (Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, 2021).

Desde este ente gubernamental, se deben articular y generar las políticas encaminadas a atender las necesidades de la región amazónica, con atención a las actividades pesquera y acuícola.

c) Dirección Nacional de Espacios Acuáticos

Autoridad de defensa nacional a través de la Armada del Ecuador, que forma parte del Sistema Nacional de Acuicultura y Pesca.

Entre sus funciones relacionadas con la actividad de pesca y acuicultura se encuentra:

- Adoptar medidas de seguridad de señalización.
- Otorgar el permiso de zarpe a través de las capitánías de puerto.
- Realizar actividades de control y vigilancia donde se realizan actividades de pesca y conexas.
- Realizar inspecciones a las embarcaciones cuando se encuentren en faenas de pesca, reportar novedades, a través de sus inspectores.
- Adoptar medidas cautelares en caso de que exista presunción de ilícitos.
- Aprehender naves.

d) Unidad de Protección del Ambiente (jefe operativo zonal de Protección del Ambiente)

Se encarga de velar por la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la preservación del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados, mediante procedimientos especializados de control (Ministerio del Interior del Ecuador, 2019).

3. NIVEL DESCENTRALIZADO CON COMPETENCIAS AMBIENTALES

Los GAD provinciales, cantonales y parroquiales forman parte del Sistema Nacional de Acuicultura y Pesca, con competencias específicas en el sector.

a) Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales

Como parte de las competencias que esta instancia tiene se encuentra la promoción del desarrollo sustentable; el aseguramiento de la soberanía y seguridad alimentaria en el territorio; la gestión del ordenamiento de cuencas hidrográficas; el fomento de actividades productivas; la prevención y remediación de la contaminación de los ríos, lagos, lagunas, quebradas, humedales; la aplicación de mecanismos de protección hídrica; y la creación de incentivos ambientales para actividades productivas (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010; Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Los GAD provinciales tienen como rol fundamental considerar a la pesca como una actividad que puede propiciar el desarrollo socioeconómico de su población; para ello debe partir de las potencialidades territoriales, así como de las prácticas culturales, para que, en el marco de la normativa existente, generen acuerdos y alternativas efectivas para potenciar el desarrollo de la actividad acuícola y pesquera.

b) Gobiernos Autónomos Descentralizados cantonales

En el marco de los recursos pesqueros y acuícolas, a este nivel de gobierno le corresponde: promover el desarrollo sustentable cantonal; establecer el régimen de uso del suelo; ejecutar el plan cantonal de desarrollo y de ordenamiento territorial, en el cual se deberían tener en consideración las amenazas y necesidades del sector, con énfasis cuando estas se realizan en los cantones amazónicos; promover procesos de desarrollo económico local, con especial atención a la economía social y solidaria; regular la contaminación ambiental; prestar servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental; delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010; Código Orgánico del Ambiente, 2017).

c) Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales

A los gobiernos parroquiales les corresponde promover el desarrollo sustentable: elaborar el plan de desarrollo parroquial rural; articular a los actores de la economía popular y solidaria; promover la educación ambiental, organización

y vigilancia ciudadana de los derechos ambientales y de la naturaleza (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010; Código Orgánico del Ambiente, 2017).

Política pública para la pesquería

La implementación de la normativa depende de la adecuada formulación de políticas públicas que permitan acercar las disposiciones legales a las necesidades y problemáticas de la localidad, la comunidad o la situación que se presenta en la realidad.

La política pública está entendida como “el conjunto de iniciativas, decisiones y acciones del régimen político, frente a situaciones socialmente problemáticas y buscan solucionar esas situaciones o —al menos— llevarlas a niveles manejables” (Salazar-Vargas, 1994, 48).

En este contexto, se identifican las políticas públicas implementadas en torno a la actividad pesquera y acuícola existentes:

1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2021-2025

El Plan Nacional de Desarrollo como el instrumento que guía las políticas, programas y proyectos públicos, la ejecución del presupuesto, la inversión, así como la coordinación de las competencias entre los diferentes niveles territoriales, prevé en el Eje 1 —Económico y Generación de Empleo—, el Objetivo 3 que determina: Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular, con el cual se busca “mejorar la calidad de vida en el área rural, puesto que la competitividad y productividad agrícola, acuícola, pesquera e industrial incide positivamente en la disminución de la migración campo-ciudad, en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y en la reducción de la pobreza rural”. (Consejo Nacional de Planificación, 2021).

2. PLAN DE ORDENAMIENTO DE LA PESCA Y ACUICULTURA DEL ECUADOR, 2003

(Acuerdo Ministerial n.º 155, publicado en el Registro Oficial del 4 de febrero de 2003).

No hay una derogación expresa de este Plan, sin embargo, los cambios constitucionales y legales en materia de pesca y acuicultura, ambiente, agua y otras directamente relacionadas con el sector, generan una inaplicabilidad del plan en la actualidad. Pese a ello, es un instrumento que podría servir de base para cumplir con las disposiciones de la normativa y necesidades actuales.

Se emite como parte de las funciones de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (2003). Es un plan de carácter indicativo, que incluye políticas y estrategias que promueven el desarrollo sustentable del sector pesquero y acuicultor del Ecuador. Entre sus disposiciones promueve:

- Desarrollo progresivo y responsable de pesca y acuicultura.
- Esquema práctico de proyectos para mejorar la competitividad.
- Uso y conservación de recursos bioacuáticos.
- Articulación de las políticas públicas.

Una de las debilidades más fuertes en el sector pesquero continental en la Amazonía es la falta de un plan de ordenamiento de pesca y acuicultura; en este contexto, urge la actualización de este plan, el cual debe reconocer las diferentes prácticas y necesidades que se han generado en este sector, en la región de la Amazonía, todo ello bajo el enfoque ecosistémico y precautorio.

3. PLAN NACIONAL DE CONTROL DE PECURSOS PESQUEROS, 2018

(Adoptado mediante Acuerdo Ministerial n.º MAP-SRP-2018-0102-A)

Se crea por la necesidad de controlar la actividad pesquera, así como prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada, no reglamentada (PINDNR).

Se aplica a:

- Actividad pesquera y conexas.
- Embarcaciones de bandera nacional.
- Embarcaciones internacionales.

El plan plantea como propósito:

Establecer directrices para garantizar la trazabilidad de los productos pesqueros y controlar de manera más eficiente a todos los actores vinculados con la actividad pesquera, estableciendo sitios de descarga que serán controlados por los inspectores de pesca a nivel nacional, utilizando herramientas tecnológicas como el Sistema

Integrado de Acuacultura y Pesca (SIAP), Centro de Monitoreo Satelital (CMS), manuales de procesos adecuados para realizar acciones estandarizadas, actualizaciones de normativas pesqueras que ayudan a prevenir, desalentar y eliminar la pesca INDNR, asegurando la protección, conservación, aprovechamiento sustentable de los recursos hidrobiológicos en todo el territorio nacional.

De los resultados cualitativos de la investigación, se ha evidenciado que no existe en la Amazonía un control efectivo y oportuno de la actividad pesquera. Ello se debe a una serie de factores como la falta de instrumentos con normativa técnica, débil estructura para monitorear y controlar la actividad, carencia de personal técnico capacitado con presencia en territorio, entre otros.

4. PLAN NACIONAL DE CONTROL SANITARIO DE ACUACULTURA Y PESCA, 2020

(Acuerdo n.º MPCEIP-VAP-2020-0001-A. El Plan Nacional de Control Sanitario de Acuacultura y Pesca, 20 de octubre de 2020).

Su objetivo es: “garantizar la inocuidad de los productos pesqueros y acuícolas, siendo la Subsecretaría de Calidad e Inocuidad la autoridad para otorgar las garantías oficiales y certificar que los productos cumplen con los requisitos de inocuidad alimentaria”. Para ello, el plan contempla un sistema de alertas para identificar riesgos.

Tiene la función de gestionar las crisis y conflictos que se pueden generar por cuestiones de inocuidad. Cuenta con un plan de monitoreo de contaminantes ambientales.

5. PLAN INTEGRAL PARA LA AMAZONÍA

(Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, 2021. En el marco del Sistema Nacional Descentralizado de Planificación Participativa, creado por disposición constitucional, en concordancia con el COOTAD, COPLAFIP y LOOTUGS, fue creado para el período 2021-2035).

El plan se crea como un instrumento de planificación, coordinación y articulación del desarrollo sostenible en la Amazonía ecuatoriana. Plantea una mirada sistémica y dinámica del territorio donde actúan diferentes niveles gubernamentales y actores de la sociedad civil. La base para su creación es el respeto del medio natural y la fragilidad de los ecosistemas, los derechos de los habitantes

y el derecho de los pueblos y nacionalidades indígenas (Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, 2021).

Deficiencias y retos del marco normativo e institucional del sector pesquero y acuícola

Pese a los avances normativos, principios e instrumentos regulatorios y de gestión que plantea la LODAP, la institucionalidad del sector presenta varias y complejas deficiencias, entre la cuales podemos evidenciar:

1. Deficiencias

- La pesca continental no tiene un rol protagónico en ningún cuerpo normativo, incluido el marco sectorial; su regulación es más bien difusa. En la gestión hídrica, la referencia a la pesca como actividad propia de los ecosistemas acuáticos es limitada.
- La normativa tiene un enfoque esencialmente dirigida a la pesca marina y la actividad de acuicultura vinculada al camarón. No existe ninguna especificación para la pesca en agua dulce en la Amazonía.
- El ente rector es el encargado de emitir medidas específicas de acuerdo con el tipo de pesquería; sin embargo, luego de realizada la búsqueda en bases de datos institucionales de normativa de ordenamiento pesquero, incluidos planes de manejo pesquero de pesquerías amazónicas, estos no se localizaron.
- En el marco de la normativa técnica para el sector, se evidencia como indispensable la regulación de temas como: tamaño de anzuelo, ojo de malla, artes de pesca, mecanismos de regulación y manejo pesquero: talla mínima de reproducción o la talla máxima de reproducción o la talla primera de madurez sexual.
- No existe una adecuada y efectiva aplicación de las acciones de vigilancia, control, fiscalización, supervisión de las actividades acuícolas, pesqueras y conexas; control y verificación de la inocuidad, calidad y sanidad de los recursos hidrobiológicos.
- El régimen jurídico en materia de incentivos se ha enfocado en estímulos a la actividad acuícola y pesquera en el contexto de actividades artesanales, así como de fomento productivo, mas no teniendo como punto de partida la sostenibilidad.

2. Retos

- Los Consejos de Cuenca como instancia multiactor para la gestión hídrica podrían constituir un espacio para gestionar aspectos del sector pesquero amazónico con una visión sistémica y articulada. Sin embargo, en su estructura actual, no se contempla la presencia de actores de la Amazonía.
- La nueva ley de recursos hídricos podría ser el espacio oportuno para incluir una agenda de pesca y su relación en los ecosistemas acuáticos en la gestión de los recursos hídricos, así como las medidas para el aprovechamiento del agua en proyectos que afectan el caudal hídrico y, por lo tanto, los peces dulceacuícolas.
- Es indispensable la dotación de recursos para instalar una institucionalidad adecuada, socializar y simplificar trámites para autorizaciones, etc.
- El régimen jurídico e institucional pesquero es un marco intersectorial complejo, sobre el que a nivel territorial existe una percepción generalizada de no responder a las condiciones específicas amazónicas, por lo que la institucionalidad con presencia local y articulada es un elemento pendiente de debate y mayor análisis; asimismo, las instancias de participación definidas en varios instrumentos tienden a ser representadas por el sector acuícola y pesquero marino/costero.
- Los GAD provinciales podrían convertirse en la instancia articuladora de los procesos de gobernanza pesquera en la Amazonía, coordinando con las instituciones nacionales multinivel, especialmente con la Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica, a partir de la función de sus competencias de desarrollo productivo, gestión ambiental y gestión integral de cuencas.

Gobernanza comunitaria para los recursos pesqueros (respuesta a los vacíos institucionales)

Las falencias, amenazas y retos que presenta la normativa, especialmente la institucionalidad en la actividad pesquera y acuícola en la Amazonía, han sido también experimentados por los países vecinos de Colombia y Perú, quienes han evidenciado que la normativa e institucionalidad en torno a la actividad pesquera y acuícola no son suficientes para lograr una gobernanza sostenible de los recursos pesqueros. Por ello, estos países, al igual que Brasil, han trabajado varios años en la

construcción de un modelo sostenible de pesca y acuicultura como alternativa para la gobernanza de la pesquería.

Esta gobernanza participativa aplicada por los gobiernos referidos, considerando intereses de actores pesqueros y acuícolas, se caracteriza por la implementación de mecanismos alternativos como acuerdos pesqueros sobre cuota de pesca.

Los acuerdos comunitarios de pesca han sido una herramienta de gestión aplicada en varios contextos amazónicos de Brasil, Colombia y Perú, a través de los que se suplen algunas de las falencias del poder público a nivel local sobre ordenamiento y gestión de conflictos pesqueros. Los acuerdos, por lo general, se enfocan en gestionar la sobrepesca y restricción de ciertos tipos de pesca como la comercial, demostrando que estas problemáticas han sido manejadas con mayor éxito en las zonas con gestión comunitaria (Aquino y Silva, 2020).

Entre los casos más exitosos de acuerdos de pesca en Colombia se encuentra el “Acuerdo de pesca en lagos de Tarapoto” (Trujillo et al., 2017), el cual es resultado de un largo proceso, tanto de creación como de aceptación y actual reconocimiento administrativo y legal (Trujillo y Trujillo, 2009; Trujillo et al., 2017, 42). Entre los principales objetivos de este acuerdo se encuentran: a) aplicación de prácticas consuetudinarias para la gestión y autogestión, b) estrategias para contrarrestar problemas derivados del agotamiento del recurso, c) fortalecer la capacidad de autogestión, d) fortalecer el rol de la mujer en la práctica pesquera (Trujillo et al., 2017, 38).

Otro ejemplo de acuerdos de pesca es el caso Los Asháninkas, en Perú. Estos acuerdos se caracterizan por contener: a) reglas y acuerdos de exclusión de áreas de pesca, reglas basadas en la tradición al amparo del orden legal, c) zonificación de las áreas de pesca, d) reglas para el empleo de técnicas de pesca (Soria y Rodríguez, 2016, 95).

Desde el enfoque comparado, considerando que en Ecuador, en la región amazónica, coexisten varias comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, se ve necesaria la aplicación de mecanismos alternativos para la gestión pesquera, que complementen y fortalezcan la normativa e institucionalidad existente.

En este marco de gobernanza comunitaria, los acuerdos de pesca constituyen: “reglas creadas por la comunidad de un lugar de pesca, para conservar los recursos pesqueros que utilizan para su sostenimiento, con el acompañamiento y apoyo de la Autoridad Pesquera” (Franco y Zuluaga, 2013, 35). De acuerdo con la experiencia de Perú, estos acuerdos pueden recoger las prácticas consuetudinarias de las comunidades indígenas y colonos directamente vinculados a la actividad, en complemento a la normativa nacional, regional o local existente para la actividad,

que busca generar una gobernanza participativa y una autogestión en la materia (Soria y Rodríguez, 2016). En este mismo contexto, en Colombia se ha logrado que el proceso de construcción de los acuerdos sea generado por las comunidades con el apoyo de los gobiernos regionales, los cuales han logrado que lo acordado —Acuerdo de Pesca— sea reconocido por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Trujillo et al., 2017; Trujillo y Trujillo, 2009, 42).

Como se ha evidenciado, en Ecuador existen instituciones y autoridades de diferentes niveles de gobierno, con competencias complementarias vinculadas a la actividad pesquera y acuícola; sin embargo, falta mucho para lograr una actuación articulada y coordinada en el territorio. Por esta razón, la construcción de acuerdos de pesca en Ecuador, en función de la experiencia de los actores locales (entrevistas y grupos focales), evidencia que estos podrían ser impulsados o promovidos por las autoridades provinciales, pero gestados por las comunidades.

Con el objetivo de presentar una alternativa frente a la realidad normativa e institucional pesquera y acuícola, se presentan algunos elementos que podrían orientar la construcción de estos acuerdos en la Amazonía ecuatoriana:

1. Autoridad promotora de los acuerdos

De la experiencia en la pesca continental en la Amazonía ecuatoriana, y de acuerdo con la normativa, se considera que las autoridades de los GAD provinciales son los entes gubernamentales idóneos para propiciar estos acuerdos. Ello en función de sus competencias territoriales:

- Asegurar la seguridad y soberanía alimentaria a través del fomento de las actividades productivas y acuícolas.
- Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego, de conformidad con políticas de desarrollo rural territorial.
- Fortalecer cadenas productivas con equidad, preservación de saberes ancestrales, investigación científica y tecnológica, impulso de organizaciones económicas y participación democrática.
- Ordenar cuencas hidrográficas y gestionar su gobernanza participativa.
- Organizar la gestión ambiental, defensoría del ambiente y la naturaleza.
- Establecer incentivos para las actividades productivas sostenibles en el marco de la conservación y protección del ambiente (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010; Código Orgánico del Ambiente, 2017).

- Facultad normativa: para crear ordenanzas provinciales (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010, arts. 7 y 322), la cual se complementa con la potestad sancionadora (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, 2010; art. 395)—en caso de que la normativa prevea infracciones—, lo cual podría servir en el proceso de control de los acuerdos.
- Cercanía con la ruralidad: en la práctica de la actividad pesquera y acuícola, la institución con mayor presencia en el sector rural y comunitario es el GAD provincial, por las competencias que desempeña (entrevistas).

El GAD provincial como ente gubernamental promotor de los acuerdos de pesca sostenible debería ser el encargado de la articulación y coordinación con las demás instituciones competentes, especialmente la autoridad nacional en el área —el Viceministerio de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones, y Pesca—, así como el MAATE.

Es posible que, como lo han demostrado las experiencias de los países vecinos, para iniciar con el proceso de gestión alternativa de la pesca sostenible sea una entidad no gubernamental (ONG), con presencia y reconocimiento en el territorio, la que lidere en un principio el proceso de promoción de acuerdos.

2. Proceso de creación de los acuerdos de pesca

El proceso de promoción y generación de los acuerdos de pesca debería ser un proceso de construcción basado en los mecanismos alternativos de solución de conflictos, a través de procesos deliberativos y participativos.

Estos procesos están reconocidos en la CRE (2008), la cual establece: “se reconoce [...] la mediación y otros procedimientos alternativos para la solución de conflictos” (art. 190); en complemento a ello, el mismo cuerpo normativo reconoce que todas las organizaciones pueden desarrollar “formas alternativas de mediación y solución de conflictos, en los casos que permita la ley” (art. 97). Así, la Ley de Arbitraje y Mediación (2006) complementa lo mencionado, al facultar a los gobiernos provinciales no solo a emplear estos mecanismos, sino a organizar Centros de Mediación (art. 52).

La ventaja de aplicar estos procesos alternativos en la construcción de los acuerdos es que parten de la voluntad de los participantes y buscan, de manera democrática y participativa, construir acuerdos que permitan una convivencia ar-

mónica; reconoce los saberes locales y comunitarios; y sus resultados tienen reconocimiento legal y constitucional (Ley de Arbitraje y Mediación, 2006, art. 47).

3. Elementos para la construcción de los acuerdos de pesca en Ecuador

Para la creación de los acuerdos, cada localidad debería establecer los puntos necesarios a considerar, en función de sus necesidades, problemas y potencialidades; sin embargo, algunos de los puntos en torno a los cuales se debe trabajar en el acuerdo son:

- Dirigir y controlar la extracción del recurso.
- Enfrentar problemas referentes al agotamiento o disminución de los recursos pesqueros por sobreexplotación.
- Alternativas para enfrentar los problemas de degradación y pérdida de hábitats asociados a la actividad.
- Problemas de contaminación de los recursos hídricos.
- Gestión de especies exóticas e invasoras.
- Desafíos para mitigar y adaptarse al cambio climático.
- Fortalecer la capacidad de autogestión.
- Fortalecer la participación de la mujer en los procesos de toma de decisiones y vinculación en la práctica pesquera.

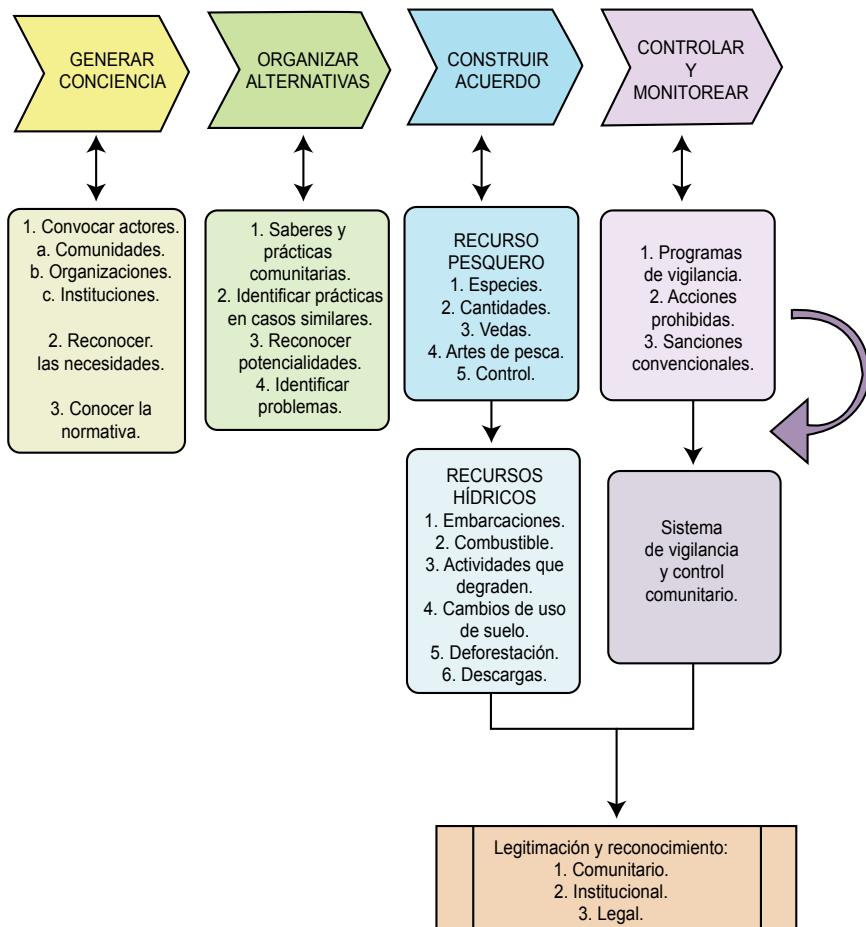
El proceso mismo de construcción de los acuerdos, basado en un sistema de gestión alternativa, debe considerar las siguientes fases (Figura 3):

1. Generar conciencia sobre los problemas.
 - a) Convocar a la mayor cantidad de gente vinculada a la actividad.
 - b) Informar y enseñar las formas alternativas para el cuidado y manejo de los recursos pesqueros, hídricos y ambientales.

En este punto, será fundamental considerar los límites generados por la normatividad nacional.
2. Organizar las alternativas, respetando y considerando los saberes comunitarios y ancestrales, en el marco de una normatividad nacional.
3. Construir el acuerdo considerando:
 - a) Manejo del recurso pesquero: especies, cantidades permitidas, vedas, control de comercialización y artes de pesca.

- b) Acceso a los recursos hídricos: embarcaciones, velocidad.
 - c) Protección ambiental de las fuentes hídricas: prohibición de actividades que ocasionen: cambios en el uso de suelo, deforestación, contaminación con aguas servidas, descargas de vertidos y control de actividades ilícitas.
4. Elaborar propuestas de manejo y control:
- a) Programa de vigilancia comunitaria.
 - b) Definición concreta de acciones no permitidas.
 - c) Tipo de sanciones no convencionales.
5. Crear un sistema de monitoreo para fomentar el cumplimiento de los acuerdos y el monitoreo de los recursos.
- a) Se sugiere que el monitoreo sea por los actores comunitarios, con el apoyo de la autoridad local.
6. Buscar reconocimiento institucional para darle fuerza normativa al acuerdo.
- a) En el caso de pesca dentro de áreas naturales protegidas, se debería incluir en el instrumento jurídico de creación (ordenanza de creación del área natural protegida del subsistema autónomo descentralizado, como un instrumento los acuerdos de pesca; además, en las infracciones y sanciones se debería reconocer su incumplimiento para darle fuerza normativa).
 - b) Cuando la actividad sea fuera de un área protegida, se puede crear una ordenanza cantonal para establecer los lineamientos generales de los acuerdos de pesca, y contemplar las sanciones y procedimientos en caso de incumplimiento.

Figura 3. Proceso para creación de acuerdos de pesca



4. Elementos para un formato de acuerdo de pesca

La estructura de los acuerdos de pesca dependerá de cada localidad, sus necesidades, grado de articulación y actores que intervienen; sin embargo, de la experiencia existente y de los resultados de la investigación, se sugiere que su formulación tenga una estructura que incluya (Figura 4):

1. Objetivos:

- a) ¿Qué se quiere lograr con el acuerdo? Se puede hacer una descripción sencilla de los problemas identificados y priorizados para construir el acuerdo.

2. Actores:

- a) ¿Quiénes son las personas y/u organizaciones involucradas? Deben estar presentes y formar parte de todo el proceso de construcción; no se debe incluir actores que no han sido parte del proceso.

3. Acciones:

- a) ¿Qué se debe hacer para alcanzar los objetivos?

Determinación de todos los puntos en cada área que abarca el acuerdo; por ejemplo: manejo de recurso pesquero, acceso a recursos hídricos, etc.

4. Compromisos:

- a) ¿Qué responsabilidad tiene cada actor? En función de cada punto de las acciones, determinar ¿quién debe hacer qué?

5. Beneficios:

- a) Ventajas de cumplir el acuerdo. Si existen incentivos que se obtendrán para promover el cumplimiento del acuerdo, se debe especificar ¿cómo y cuándo se entregará?

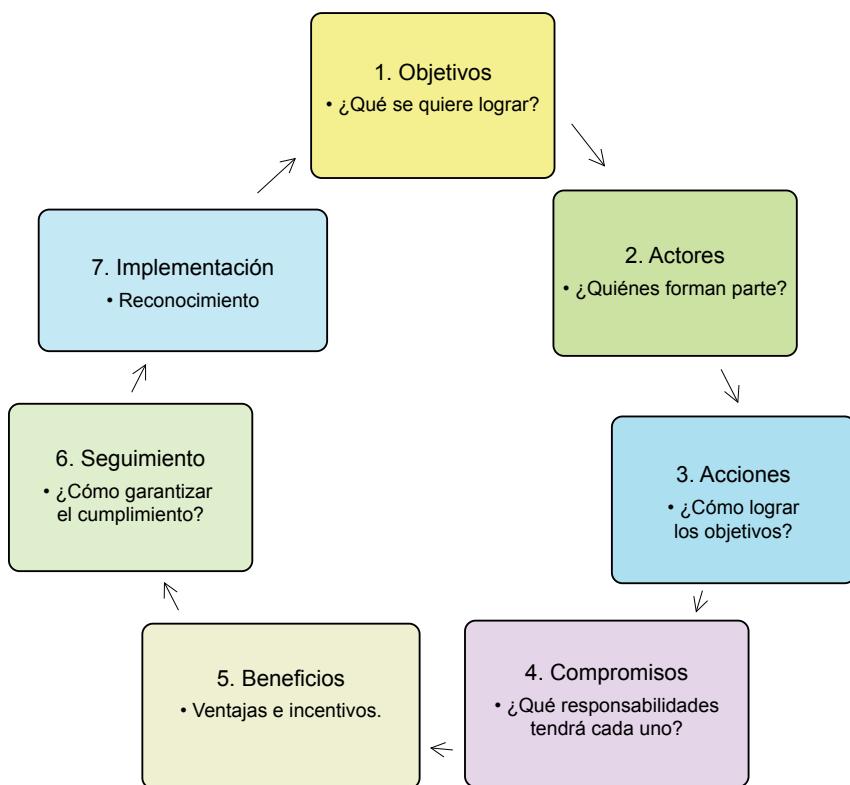
6. Seguimiento:

- a) ¿Quién o quiénes se encargarán de garantizar el cumplimiento del acuerdo? ¿Cómo se llevará a cabo el sistema de monitoreo?
- b) En caso de existir sanciones no convencionales, ¿cómo se aplicarán, con qué procedimiento y quién estará a cargo?
- c) En caso de existir sanciones determinadas en una normativa local o nacional, se debe hacer referencia a ellas en el acuerdo.

7. Implementación:

- a) Condiciones para garantizar el cumplimiento del acuerdo. ¿Cómo alcanzar el reconocimiento institucional? (Franco y Zuluaga, 2013, 35).

Figura 4. Elementos para un formato de acuerdo de pesca



En conclusión de la descripción del marco jurídico, tanto constitucional como sectorial, se identifica que la actividad pesquera en Ecuador debe constituir una práctica que garantice y efectivice los derechos y principios constitucionales en todas sus dimensiones: ambientales, socioculturales y productivo-económicas. Por lo tanto, la gestión integral y gobernanza de los ecosistemas dulceacuícolas resulta clave para el uso sostenible de los recursos pesqueros y su conservación, para efectivizar estos derechos.

Sobre los aspectos institucionales, se evidencia también que el levantamiento y acceso a la información técnico-científica es clave en el ciclo de las políticas públicas, pues a través de esta se diseñan, retroalimentan y evalúan los instrumentos, y promueven la toma de decisiones con fundamento técnico.

En el caso de la pesquería en la Amazonía ecuatoriana, se ha podido evidenciar que el marco normativo y el institucional no guardan coherencia; en el territorio no se ha podido plasmar el modelo sostenible, el enfoque ecosistémico y el principio precautorio que la normativa define, lo que genera que muchas de las actividades estén desarticuladas y sin control.

Ante las debilidades institucionales identificadas, y partiendo del carácter trascendental que tiene la pesquería para muchas de las comunidades en la Amazonía ecuatoriana, e incluso para la economía del país, consideramos que los acuerdos de pesca, como una práctica de gobernanza participativa, podrían ser mecanismos que orienten la práctica pesquera y acuícola hacia una sostenibilidad del sector, a través de la cual se conjugan las necesidades comunitarias y locales, con las disposiciones normativas y técnicas.

4. Bibliografía

- Aguirre, W. E., Álvarez-Mieles, G., Anaguano-Yancha, F., Burgos, R., Cucalón, R. V., Escobar-Camacho, D., Jácome-Negrete, I., Jiménez Prado, P., Laaz, E., Miranda-Troya, K., Navarrete-Amaya, R., Nugra Salazar, F., Revelo, W., Rivadeneira, J. F., Valdiviezo Rivera, J., y Zárate Hugo, E. (2021). Conservation threats and future prospects for the freshwater fishes of Ecuador: A hotspot of Neotropical fish diversity. *Journal of Fish Biology*, 99(4), 1158-1189. <https://doi.org/10.1111/jfb.14844>.
- Anderson, E. P., Jenkins, C. N., Heilpern, S., Maldonado-Ocampo, J. A., Carvajal-Vallejos, F. M., Encalada, A. C., Rivadeneira, J. F., Hidalgo, M., Cañas, C. M., Ortega, H., Salcedo, N., Maldonado, M. y Tedesco, P. A. (2018). Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. *Science Advances*, 4(1), eaao1642. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao1642>.
- Aquino, A. S. D., y Silva, R. O. D. (2020). Acordos de Pesca no Amazonas: instrumento de gestão de participação social. *Revista Terceira Margem Amazônia*, 6(14), 17-29. <https://doi.org/10.36882/2525-4812.2020v6i14p17-29>.
- Burgos, R. (2018a). *Lineamientos a nivel comunitario para el uso y manejo sostenible de peces con énfasis en Arapaima gigas para la Reserva de Producción de Fauna Cuyabeno*. Proyecto IAPA / Visión Amazónica / Unión Europea / Redparques / WWF / FAO / UICN / ONU Medio Ambiente. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20274.35526>.

- Burgos, R. (2018b). *Tipología de la pesquería y peces de interés comercial en la Reserva de Producción Faunística del Cuyabeno: una revisión, en función de fuentes secundarias y la normativa nacional e internacional*. Proyecto IAPA / Visión Amazónica / Unión Europea / Redparques / WWF / FAO / UIC N / ONU Medio Ambiente.
- Burgos, R. (2021). Propuesta de plan de gestión pesquera para el aprovechamiento responsable y sostenible de paiche en Amazonía ecuatoriana. [Informe técnico]. *Boletín Bioamazonía*.
- Burgos, R., Rivas, J. y Rivadeneira, L. (2019). *Diagnóstico de la situación actual de los recursos pesqueros amazónicos del Ecuador*. AQUATROP: Ecosistemas Acuáticos Tropicales en el Antropoceno. DOI:10.5281/zenodo.2582594.
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) (2010). Asamblea Nacional del Ecuador.
- Código Orgánico del Ambiente (2017). Registro Oficial Suplemento 983. Asamblea Nacional del Ecuador.
- Comisión Europea (2019). *La Comisión notifica a la República del Ecuador la necesidad de intensificar la acción para luchar contra la pesca ilegal*. Comisión Europea. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_6036.
- Consejo Nacional de Planificación (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025*.
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Asamblea Constituyente.
- Decisión CBD/COP/DEC/15/4 (2022). Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal.
- Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2021). Registro Oficial Segundo Suplemento 367 (11 de enero). Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025 (2012). Ministerio del Ambiente.
- Franco-Jaramillo, M., y Zuluaga-Guerra, P. A. (2013). *Acuerdos de pesca sostenible en las comunidades indígenas de la Estrella Fluvial de Inírida: Avances*. ICAA.
- Fundación Centro Lianas (2018). Piscicultura sostenible. Fundación Centro Lianas. <https://centrolianas.com/piscicultura-sostenible/>.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Orellana (2010). *Ordenanza que regula la constitución, organización y funcionamiento de la empresa pública "Piscícola Calmituyacu EP*. Registro Oficial 321 (16 de noviembre).

- Huges, K. (2021). *The World's Forgotten Fishes*. WWF International.
- Jaramillo, L., Acero, A., Forero, S., Muñoz, S., Angulo, J., Bonilla, S., Cuervo, L., Olaya, N. y Caldas J. (2021). *Marco Legal de acuicultura en Colombia (Primera)*. Conservación Internacional / Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.
- Ley de Arbitraje y Mediación* (2006). Registro Oficial 417 (diciembre). Congreso Nacional Ecuador.
- Ley Orgánica para el Desarrollo de la Acuicultura y Pesca* (2020). Registro Oficial Suplemento 187 (21 de abril). Asamblea Nacional del Ecuador. LODAP.
- Metodología para la zonificación de las áreas protegidas* (2020). Registro Oficial Edición Especial 875 (12 de agosto). Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador.
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2023). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2023-2027)*. MAATE.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2016). *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030*.
- Ministerio del Interior del Ecuador. *Estatuto orgánico de gestión por procesos de la Policía Nacional* (2019). Ecuador: Registro Oficial Edición Especial, de fecha 14 de mayo de 2019.
- Navarro, R. E. (2008). *Una mirada a la legislación pesquera colombiana* [informe técnico]. https://www.unimagdalena.edu.co/Content/ArchivosPublicaciones/Publicacion_98232/documento_2_20200717162209.561.pdf.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1995). *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. FAO. <https://www.fao.org/4/v9878e/v9878e00.htm>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015). *Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala en el contexto de la seguridad alimentaria y la erradicación de la pobreza*. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2016). *Declaración de Roma: diez pasos para llegar a una pesca continental responsable*. FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Comité de Pesca (2020). *Marcos jurídicos para la pesca y la acuicultura sostenibles*. FAO / COFI.
- Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025. Consejo Nacional de Planificación (2021). https://www.fielweb.com/App_Themes/InformacionInteres/409530.pdf.

- Política Integral para el Desarrollo de la Pesca Sostenible en Colombia (2015).* Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobierno de Colombia / Programa de Pesca y Agricultura FAO. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col173325.pdf>.
- Proyecto de Ley Orgánica de Pesca, Manglar, Acuacultura y Recolección.* Asamblea Nacional.
- Plan de Ordenamiento de la Pesca y la Acuicultura del Ecuador (2003).* Registro Oficial 14 (4 de febrero). Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
- Plan Nacional de Control de Recursos Pesqueros (2018).* Ecuador: Registro Oficial 255 (5 de junio). Subsecretaría de Recursos Pesqueros.
- Plan Nacional de Control Sanitario de Acuacultura y Pesca (2020).* Registro Oficial Suplemento 402. Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca / Viceministerio de Acuacultura y Pesca.
- Procedimientos para la Declaración y Gestión de áreas protegidas (2016).* Registro Oficial Suplemento 829 (30 de agosto). Ministerio del Ambiente.
- Proyecto de Ley Reformatoria a la Ley de Pesca y Desarrollo Pesquero (2017).* Asamblea Nacional.
- Puertas, C. (2021). Ecología de los peces amazónicos en el Ecuador. En P. Jiménez-Prado, y J. Valdiviezo Rivera (Eds.). *Biodiversidad de peces en el Ecuador* (pp. 10-21). Red Ecuatoriana de Ictiología / Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Esmeraldas / Universidad Tecnológica Indoamérica / Instituto Nacional de Biodiversidad.
- Reglamento a Ley Orgánica para Desarrollo de la Acuicultura y Pesca (2022).* Registro Oficial 19 (11 de marzo). Asamblea Nacional del Ecuador.
- Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019).* Registro Oficial Suplemento 507 (12 de junio).
- Robson, C. y McCartan, K. (2016). *Real World Research*. Wiley.
- Rodríguez, V., Castañeda, I. y Chuquimbalqui, J. (2022). *Guía para pescadores, procesadores y comercializadores artesanales (Primera)*. Negrapata S.A.C.
- Salazar Vargas, Carlos (1994). *La definición de Política Pública* [Dossier], 47-52.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2020a). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 5*.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2020b). *Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 5. Resumen para los responsables de formular políticas públicas*.
- Secretaría Técnica de la Circunscripción Territorial Especial Amazónica (2021). *Plan Integral para la Amazonía 2021-2025.* https://www.secretariadelamazonia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/09/PIA_final-Digital-.pdf.

- Soria, C., y Rodríguez, V. (2016). *Diagnóstico legal de las pesquerías artesanales en el río Pichis*. Lima.
- Tickner, D., Opperman, J. J., Abell, R., Acreman, M., Arthington, A. H., Bunn, S. E., Cooke, S. J., Dalton, J., Darwall, W., Edwards, G., Harrison, I., Hughes, K., Jones, T., Leclère, D., Lynch, A. J., Leonard, P., McClain, M. E., Muruven, D., Olden, J. D., ... Young, L. (2020). Bending the Curve of Global Freshwater Biodiversity Loss: An Emergency Recovery Plan. *BioScience*, 70(4), 330-342. <https://doi.org/10.1093/biosci/biaa002>.
- Trujillo, C., Escobar, L. y Trujillo, F. (2017). Acuerdos de pesca en los lagos de Tarapoto: alternativa de gestión para los bienes comunes en la Amazonía colombiana. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8(2), 37-49. <https://doi.org/10.22490/21456453.2029>.
- Trujillo, C., y Trujillo, F. (2009). *Acuerdos de pesca responsable para el buen uso de los lagos de Tarapoto*. Bogotá.

Reflexiones para la construcción de una propuesta de pesquería sostenible para la Amazonía Ecuatoriana

Pedro Jimenez-Prado^{1,2*} y Marco Robles¹

¹ The Nature Conservancy. Quito, Ecuador; 2 Investigador Asociado al INABIO. Quito, Ecuador

* Correo de correspondencia: pedro.jimenez@tnc.org

La pesquería en la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE) es un tema complejo y poco discutido en el ámbito nacional. Los diferentes capítulos presentados en esta publicación han resaltado diferentes debilidades existentes que incluyen vacíos de información elemental, débiles o inexistentes políticas públicas y limitada capacidad institucional que permitan mover la pesquería amazónica ecuatoriana hacia la sostenibilidad. Entonces el punto de partida hacia un proceso de largo plazo puede basarse en la creación de un plan de ordenamiento de pesca y acuicultura, que permita identificar estrategias y acciones de corto, mediano y largo plazo. Un sistema que alrededor de esta temática demanda recursos económicos, técnicos, informáticos, de personal capacitado, con presencia permanente en territorio y con visión transfronteriza - regional. Este instrumento debería abordar la problemática de conservación de la biodiversidad de agua dulce, pero también las necesidades de las comunidades locales en relación con la seguridad alimentaria. Por ejemplo, a través del diseño de un acuerdo de pesca sustentable que oriente el camino de este sector en la región, que incluya a las comunidades locales; pero, además, que tenga un enfoque ecosistémico y precautorio.

A continuación, se destacan algunos elementos relevantes que han sido planteados en uno o varios capítulos de esta publicación, como base para una discusión informada entre diferentes actores sobre posibles estrategias para la propuesta de un Plan de Ordenamiento Pesquero:

- **No existen estadísticas regulares de captura y desembarques pesqueros**, por lo que es muy necesario el diseño de un plan de monitoreo, científico y de ciencia ciudadana que, en el marco de los acuerdos de pesca sustentable, fomenten la participación de las comunidades y los pescadores en conjunto con la autoridad y las organizaciones de desarrollo local. Estos monitoreos deberían incluir variables como: diversidad de especies capturadas por cuerpo de agua, biomasa, abundancia, capturas por unidad de esfuerzo. Con esta información base, en aproximadamente cinco años de toma de datos, podría permitir análisis correlacionables con los parámetros fisicoquímicos del agua, y posibles variaciones estacionales y de niveles tróficos a través del tiempo. Eventualmente, con esa información se podría aspirar a explorar modelos más complejos con el objetivo de pronosticar situaciones futuras como, por ejemplo, eventos relacionables con el cambio climático, lo que a su vez permitiría adaptar las medidas de los acuerdos de pesca a las contingencias ambientales e identificación de áreas sensibles y sujetas a conservación a largo plazo (Reserva pesquera comunitaria).
- **No existen registros y seguimiento de la pesca deportiva**, actividad que se está volviendo más común en la Amazonía ecuatoriana y que en la mayoría de las veces es mal interpretada, ya que se piensa que su objetivo es capturar y sacrificar a las especies con el mayor tamaño posible. A nivel global, esta actividad recreativa consiste en capturar peces con fines de ocio, competencia o deporte, en lugar de hacerlo con fines comerciales o de subsistencia, para lo cual generalmente se utilizan cañas y anzuelos, pero que, en la mayoría de los casos, los peces capturados son devueltos al agua después de ser medidos y fotografiados, en una práctica conocida como “captura y liberación”.
- **Inexistencia de información sobre pesca ornamental**, a pesar de que se sabe que sí se la realiza a lo largo de la región amazónica. En este caso, se capturan tanto especies pequeñas como estados juveniles de especies grandes, la diversidad es muy amplia y el registro de comercialización es completamente inexistente.
- **Es necesario generar procesos para evitar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Regulada (PINDNR)**, empezando por las actividades comerciales. Este proceso puede servir para fomentar la colaboración entre los actores a lo largo de la cadena de valor de la pesca, promover sinergias y soluciones sistémicas, establecer metas cuantitativas de mejora; sustentar solicitudes de políticas públicas activas; así como evaluar y comunicar el desempeño en sostenibilidad. Es necesario, entonces, la identificación de cuellos de botella, brechas y oportu-

tunidades de mejora en aspectos económicos, sociales, técnicos y ambientales que faciliten esos procesos.

- **Con el respaldo científico requerido**, se debe promover al menos tres elementos esenciales como base para la promoción de pesquerías sostenibles: i) el establecimiento de vedas, ii) tallas mínimas de captura; y iii) artes de pesca apropiados para las especies de aprovechamiento pesquero. También es ineludible reforzar otros aspectos como el incentivo a la organización gremial de los pescadores que faciliten los procesos de seguimiento a la PINDNR.
- **La generación de opciones productivas sostenibles**, ligadas al establecimiento de normativas pesqueras, son la única alternativa para generar un cambio en el presente escenario de posible pérdida constante de biodiversidad ictiológica en la RAE. Es crucial desarrollar alternativas económicas sostenibles que permitan a las comunidades diversificar sus ingresos y reducir la dependencia de la pesca, manteniendo al mismo tiempo la protección del ecosistema acuático y las especies nativas. Como parte de este proceso también se incluye la generación de acuerdos de pesca sustentable, que pueden ser compatibles con la conservación de los ecosistemas y garantizar una importante fuente de proteínas y de bajo costo para los habitantes de la región. Otras alternativas complementarias y compatibles con la pesca, pueden incluir ser la piscicultura y el ecoturismo. De ahí la necesidad de generar capacidades entre los pescadores y miembros de las comunidades ribereñas en métodos de pesca responsable, que a su vez fortalecen los procesos de ecoturismo y acuicultura sustentable con especies nativas; especies que hasta el momento han mostrado ser menos perjudiciales cuando se escapan de los cultivos, contrario a las especies introducidas como la tilapia, que ya son invasoras en muchos ríos.

A manera de bosquejo de potenciales estrategias que se han discutido a lo largo de este documento, la Tabla 1, presenta siete elementos clave con miras a desarrollar un proceso de gestión para la pesquería sustentable en la Región Amazónica Ecuatoriana.

Tabla 1. Estrategias planteadas para la gestión de una pesquería sostenible para la Región Amazónica Ecuatoriana (RAE)

Estrategia	Objetivo	Beneficios Esperados
Fortalecimiento del marco normativo	Disponer de regulaciones claras y aplicables a la realidad de la RAE, que incluyan aspectos como caudales ecológicos, contaminación y descargas de aguas servidas, control de afectaciones por minería metálica y no metálica, entre otras.	Condiciones legales y de normatividad que regulen la actividad en todos sus aspectos.
Co-manejo pesquero	Fortalecer la gobernanza local entre diferentes actores y con diferentes fines, Por ejemplo: acuerdos de pesca comunitaria responsable y la promoción de la gestión pesquera sostenible.	Sostenibilidad del recurso y reducción de la Pesca Ilegal no Declarada y No Regulada.
Monitoreo pesquero participativo	Implementar censos y estudios de capturas con la participación de ONGs, Academia y comunidades locales a través de investigación científica y de ciencia ciudadana	Generación de datos confiables para regulaciones adaptativas.
Reservas pesqueras comunitarias	Proteger zonas de reproducción clave.	Asegura la regeneración de especies para seguridad alimentaria y comercio.
Regulación y normativas efectivas sobre las pesquerías	Establecer tallas mínimas, temporadas de veda y artes de pesca apropiadas, control de especies invasoras, incluyendo procedimientos claros en los Planes de Manejo de las Áreas Protegidas.	Reducción de presión sobre el recurso y pesca sostenible a largo plazo.
Fomento del turismo y la acuicultura sostenible	Promover alternativas productivas sostenibles que permitan diversificar fuentes de ingreso.	Disminuye presión sobre especies silvestres.
Educación y capacitación	Sensibilizar a los múltiples actores sobre la importancia de la biodiversidad y procesos de sostenibilidad a largo plazo del recurso.	Fortalecimiento del conocimiento a nivel de consumidores y de comerciantes.
Incorporar el Cambio Climático en la gestión pesquera	Incorporar la gestión del Cambio Climático en los procesos de conservación y manejo sostenible de las pesquerías	Conservación de la biodiversidad a largo plazo.

Finalmente, hay que resaltar que en Ecuador se reconoce un Enfoque Ecosistémico Pesquero (EPP), entendido como una nueva forma de administración pesquera que prioriza al ecosistema por encima de la especie objetivo de la pesca, pero lo ubica con una interdependencia ecológica. Dentro de este enfoque existe un principio rector para la aplicación de la ley, el enfoque precautorio (o de precaución), de gran relevancia en materia ambiental, reconocido tanto a nivel internacional como constitucional y en la normativa ambiental ecuatoriana. Aprovechemos esta oportunidad para crear espacios de manejo y control, ligados a acuerdos de pesca sustentable y responsable.



La Amazonía ecuatoriana es una región de exuberante riqueza. Este ecosistema neotropical, compuesto por ríos, lagos y arroyos, es el hogar de una gran diversidad de especies de peces que no solo son vitales para el equilibrio ecológico, sino también para las comunidades locales que dependen de ellos para su subsistencia y economía.

Esta publicación reúne el esfuerzo de varios investigadores e instituciones que nos ayudan a entender diversos aspectos de la pesquería en la región amazónica ecuatoriana; desde la participación e importancia para las comunidades, el valor y características del mercado de consumo, y los aspectos normativos e institucionales que lo conforman.

Esperamos que esto sea el inicio de un proceso que nos permita, a los ecuatorianos, entender que la pesquería amazónica es un recurso invaluable que sustenta a las comunidades locales e involucra una gran biodiversidad.



ISBN: 978-9942-48-556-4

