

AMAZONÍA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN:

**EL AGUA Y SUS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS:
BASE DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA
DE LA AMAZONÍA**



AMAZONIA VIVA:
PROTEGER +
RESTAURAR
80% 2025
2030
EXTIENDIENDO EL PUNTO DE NO RETORNO



Informe técnico: conclusiones clave

- 1. La conectividad acuática sostiene la vida, la biodiversidad y el clima amazónico.** Mantener el flujo natural del agua y la conexión entre ríos, humedales, bosques y comunidades es esencial para los ciclos ecológicos, la pesca, la regulación del clima y el bienestar humano.
- 2. La Amazonía enfrenta una degradación acelerada de sus ecosistemas de agua dulce:** las represas, la deforestación, la contaminación y el cambio climático fragmentan los ríos y reducen la integridad ecológica de la cuenca, amenazando la seguridad hídrica, alimentaria y cultural de millones de personas.
- 3. Conservar y asegurar el manejo sostenible de territorios indígenas, áreas de conservación, paisajes fluviales andino-amazónicos y llanuras inundables es prioritario y urgente.** Estos ecosistemas son fuentes de biodiversidad, de agua, de alimento, de fertilidad y de almacenamiento de carbono; su conservación mantiene la productividad y la resiliencia de toda la cuenca.
- 4. La gestión territorial indígena, el monitoreo comunitario y la ciencia participativa contribuyen a ejercer soberanía sobre los territorios, tierras y el agua.** El conocimiento indígena y tradicional, el monitoreo comunitario y la ciencia participativa son esenciales para una mejor gestión territorial, de ecosistemas acuáticos y de recursos naturales. El diálogo y la colaboración entre saberes locales y conocimiento científico acreditado genera información confiable, fortalece la gestión adaptativa y promueve políticas basadas en evidencia y justicia ambiental.
- 5. Fortalecer el liderazgo indígena y comunitario es clave para la gobernanza de los territorios y el agua.** Los Pueblos Indígenas y comunidades locales desempeñan un papel central en la gestión territorial, el manejo sostenible de la pesca y otros recursos naturales, y la conservación de ríos de flujo libre, aportando conocimientos esenciales para la toma de decisiones.

Foto: Pescador artesanal realizando una captura en Santo Antônio do Içá, Brasil. **Crédito:** © Bruno Mello / WCS Brasil

6. La acción conjunta regional es indispensable para conservar la integridad de la cuenca amazónica. Se requiere cooperación entre países amazónicos y entre Estados y sociedad civil, transición

hacia energías de bajo impacto, prevención de la contaminación y soluciones basadas en la naturaleza que ayuden a una resiliencia climática y que integren equidad, justicia y sostenibilidad.

Resumen

La cuenca amazónica es el sistema de agua dulce más extenso y diverso del planeta. Sus ríos, lagos y humedales regulan el clima regional y global, sostienen la mayor biodiversidad de agua dulce del mundo y son fuente esencial de alimento, cultura y bienestar para millones de personas. Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan crecientes presiones: represas, deforestación, contaminación y cambio climático amenazan su integridad ecológica y ponen en riesgo su resiliencia. Mantener la funcionalidad y conectividad de los ecosistemas acuáticos amazónicos no es solo una prioridad ambiental, sino una condición indispensable para la seguridad hídrica, alimentaria y cultural de la región.

En este artículo, la integridad ecológica se define a través de un índice que integra información sobre biodiversidad, conectividad y calidad ambiental para identificar el estado de los ecosistemas y definir si mantienen condiciones saludables, y si requieren acciones urgentes de conservación, manejo o restauración. El análisis preliminar de la integridad ecológica ofrece una herramienta estratégica para identificar

qué subcuencas se mantienen saludables y cuáles requieren atención urgente. Este índice revela contrastes importantes: mientras algunas áreas todavía conservan una alta diversidad biológica y productiva gracias a la conectividad fluvial y la cobertura boscosa, otras muestran deterioro severo por fragmentación, pérdida de hábitats y efectos crecientes del cambio climático. Complementariamente, la propuesta de un monitoreo participativo —con sitios piloto centinela y un diálogo de saberes entre ciencia y comunidades— permitirá seguir de forma continua la salud de los ecosistemas y orientar acciones de conservación basadas en evidencia.

Las recomendaciones de este capítulo son claras: detener nuevas represas de alto impacto, reducir la contaminación, restaurar hábitats críticos, fortalecer la gobernanza compartida y reconocer el rol protagónico de Pueblos Indígenas y comunidades locales. Solo con cooperación entre países, apoyo sostenido e integración de diversos saberes será posible garantizar que los ríos amazónicos sigan sosteniendo vida, cultura y resiliencia para las generaciones futuras.

Palabras clave

Ecosistemas acuáticos, Amazonía, Conectividad, Integridad ecológica, Monitoreo Participativo.

EL AGUA Y SUS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS: BASE DE LA INTEGRIDAD ECOLÓGICA DE LA AMAZONÍA

LA IMPORTANCIA ECOLÓGICA Y CLIMÁTICA DE LA CUENCA AMAZÓNICA

La cuenca del río Amazonas, con cerca de 7 millones de km², es la más grande del mundo. Su río representa aproximadamente el 20 % de la descarga mundial de agua dulce en los océanos. Esta región alberga la mayor biodiversidad de fauna de agua dulce del planeta, con más de 2.700 especies de peces, de las cuales 1.696 son endémicas,

y 36 especies de megafauna acuática, más que cualquier otra región del mundo. Además, descarga un promedio de 1.122 megatoneladas (Mt) de sedimentos suspendidos al año, fundamentales para la fertilidad del suelo y el funcionamiento de los ecosistemas marinos del Atlántico, incluyendo servicios como la pesca (Encalada et al. 2024).

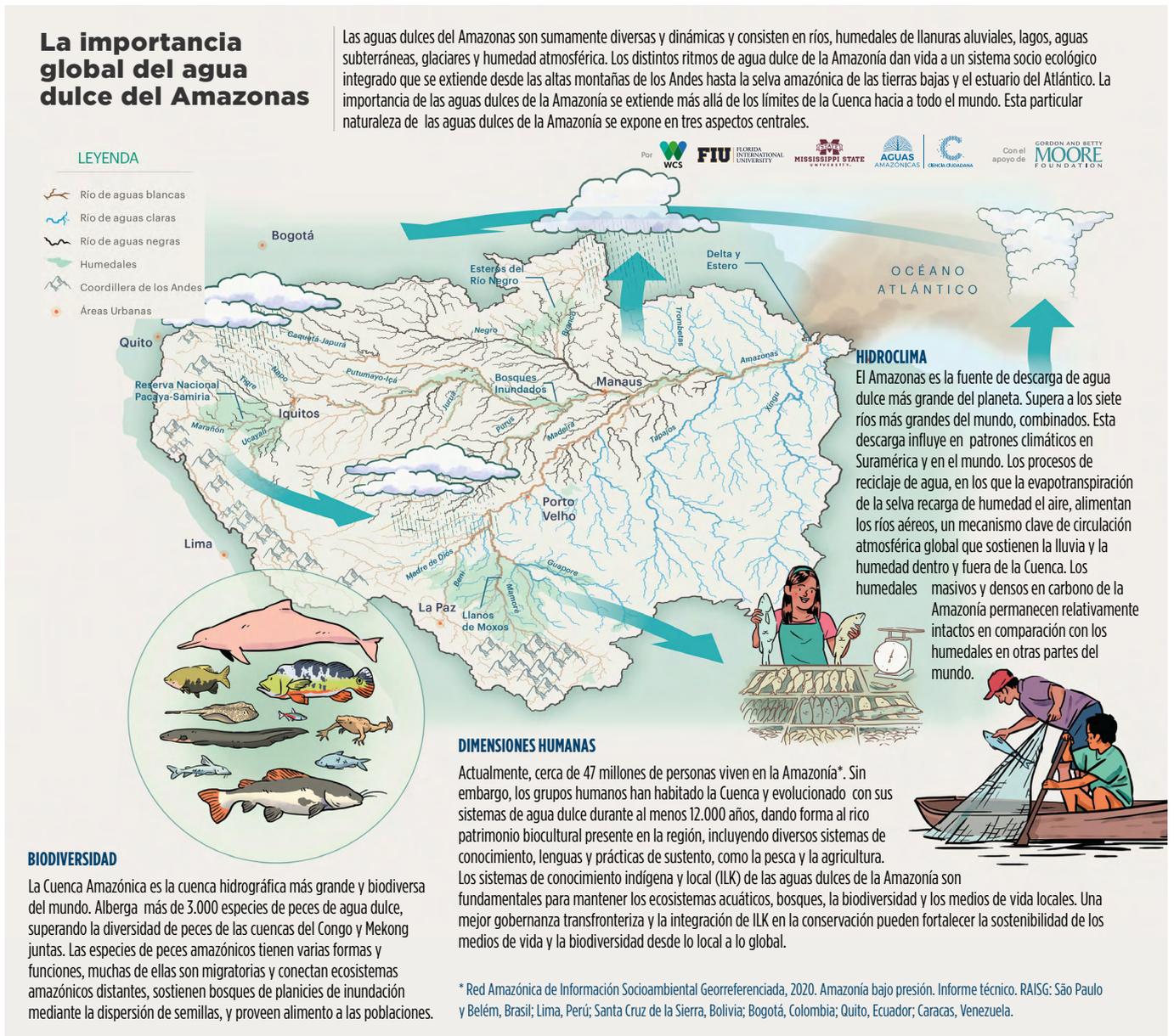


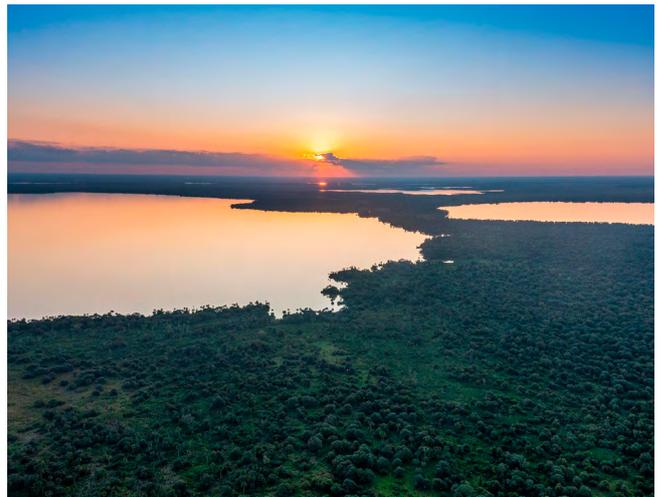
Figura 1: Infografía “La importancia del agua dulce del Amazonas”. **Fuente:** Alianza Aguas Amazónicas. (2023).



Evapotranspiración a orillas del Río Tambopata, Perú. **Fuente:** © WCS Perú.

La cuenca amazónica cumple funciones vitales para la estabilidad climática regional y global (Figura 1). Recicla entre el 24 % y el 35 % de su agua anual y contribuye significativamente a las precipitaciones continentales mediante “ríos aéreos” que transportan 6.400 km³ de agua cada año (Encalada et al. 2024). A través de la evapotranspiración, sus bosques generan hasta el 50 % de la lluvia que cae en la región (Spracklen et al. 2012), regulando los patrones de lluvia en Sudamérica. Por ejemplo, la Amazonía aporta hasta el 70 % de las precipitaciones en la cuenca del río de la Plata (Marengo & Espinoza 2016).

La región también constituye uno de los principales centros de convección atmosférica en la zona intertropical, generando lluvias intensas y persistentes que, junto con su vasta superficie, alimentan el sistema fluvial más caudaloso del planeta. La marcada estacionalidad del régimen hidrológico condiciona la vida de millones de personas, especialmente de las comunidades ribereñas, cuya movilidad, agricultura y pesca dependen de los pulsos del agua (SPA 2021). Esta dependencia convierte a la región en altamente vulnerable al cambio climático.



Llanuras inundables amazónicas. **Fuente:** © Omar Torrico, WCS Bolivia.

Aproximadamente el 30 % de la región amazónica está compuesta por humedales, que incluyen diversos ecosistemas tierra-agua. Las llanuras de inundación de los grandes ríos abarcan 750.000 km², equivalentes al 11 % de la cuenca, y son esenciales para el ciclo de nutrientes y la biodiversidad. Los ríos andinos forman fértiles várzeas o llanuras o bosques inundables de aguas blancas, mientras que los ríos de escudo originan igapós o bosques inundados por aguas negras pobres en nutrientes. En el estuario, la mezcla de aguas fluviales y marinas crea hábitats únicos que funcionan como criaderos y zonas de reproducción para especies de peces dulceacuícolas, estuarinas y marinas. La conectividad entre sistemas fluviales y humedales es clave para la integridad ecológica y resiliencia de la Amazonía, regulando los pulsos hidrológicos, la distribución de precipitaciones, la dispersión de semillas y la seguridad alimentaria (Encalada et al. 2024).

Los peces son una fuente principal de proteínas, micronutrientes e ingresos para hogares rurales y urbanos en toda la cuenca. Se estima que la extracción total de pescado oscila entre 422.000 y 473.000 toneladas al año. Las pesquerías amazónicas, sustentadas por una red de ecosistemas

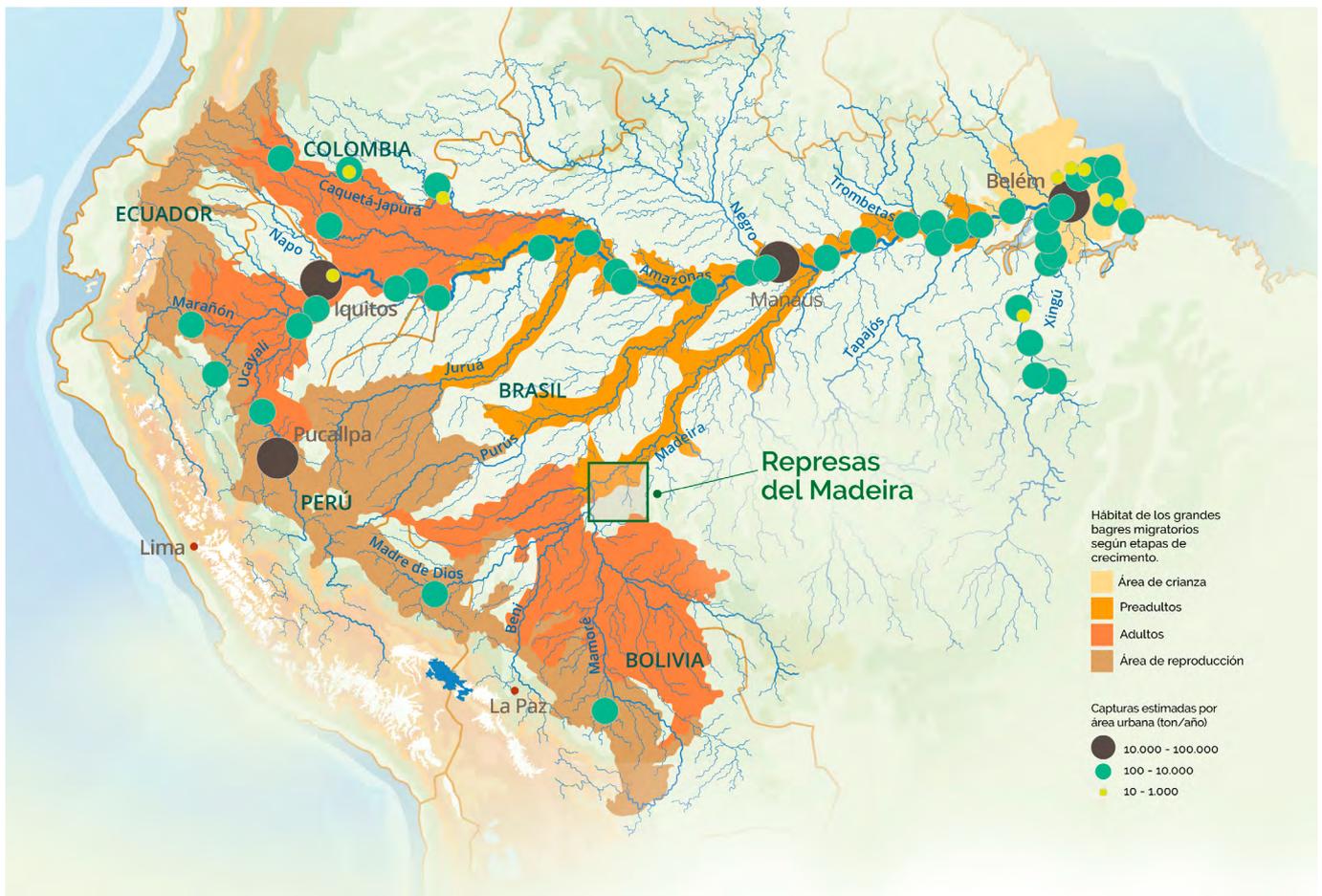


Figura 2: Hábitats de grandes bagres migradores y capturas estimadas por área urbana (T/año). **Fuente:** Goulding et al. 2019, Prestes et al. 2022. *Elaboración:* WCS, Alianza Aguas Amazónicas.

acuáticos conectados, tienen un alto valor cultural, alimenticio y económico. Los peces migratorios representan más del 80 % de los desembarques pesqueros en la cuenca. Además, los ecosistemas de agua dulce son fundamentales para cultivos y recursos agroforestales de gran importancia económica, como el cacao, la palma de açai y muchos otros.

PRESIONES Y DEGRADACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE EN LA AMAZONÍA

Los ecosistemas de agua dulce en la Amazonía están experimentando una rápida degradación, intensificada por el cambio climático, lo que pone en riesgo su resiliencia. Una de las principales ame-

nazas es la fragmentación de estos ecosistemas, que provoca la pérdida de superficie acuática, hábitats, biodiversidad y servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano. Esta fragmentación es causada por actividades humanas que generan barreras físicas (como represas, carreteras y desvíos de agua para agricultura y ganadería) y barreras químicas que deterioran la calidad del agua (Encalada et al. 2024).

El desarrollo hidroeléctrico y la construcción de represas afectan ríos desde los Andes hasta la planicie amazónica, bloqueando el movimiento de especies migratorias y alterando patrones hidrológicos, la descarga de sedimentos, la temperatura y el equilibrio de nutrientes. Algunas represas

en tierras bajas también contribuyen significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de electricidad generada.

Estas interrupciones en la conectividad fluvial son motivo de gran preocupación, ya que afectan las migraciones de más de 170 especies de peces, fundamentales para la nutrición y el sustento de las comunidades locales. Además, muchas de estas especies están contaminadas con mercurio, lo que representa un riesgo grave para la salud humana.

La deforestación asociada a proyectos de infraestructura y actividades económicas inadecuadamente planificadas como la agroindustria también impacta negativamente los ecosistemas acuáticos. Esta pérdida de cobertura vegetal reduce la evapotranspiración (en un 20–41 %) y aumenta las temperaturas (en un 28–45 %), disminuyendo el vapor de agua en la atmósfera y elevando el riesgo de sequías e incendios. Menores precipitaciones implican menos escorrentía superficial y menos sedimentos exportados, afectando la salud de los bosques y ríos (Encalada et al. 2024).

Los ecosistemas de agua dulce en la Amazonía están experimentando una rápida degradación, intensificada por el cambio climático, lo que pone en riesgo su resiliencia.

La contaminación es otra causa crítica de degradación. Muchas ciudades amazónicas carecen de plantas de tratamiento de aguas residuales, lo que lleva a la descarga directa de aguas domésticas e industriales en cuerpos de agua. La gestión inadecuada de residuos sólidos genera lixiviados tóxicos, mientras que los derrames de petróleo afectan la fauna acuática y la salud humana, provocando daños físicos, mentales, genéticos y en sistemas inmunológicos y endocrinos. La minería, por su parte, introduce contaminantes como el mercurio, que se acumula en el ambiente y se magnifica en la cadena alimentaria. Todos los países amazónicos han reportado exposición ambiental y humana al mercurio.

El cambio climático intensifica estos impactos. En los últimos 15 años, la Amazonía ha registrado sequías extremas (2005, 2010, 2015–16) e inundaciones severas (2009, 2012, 2014, 2021), muchos considerados eventos de siglo (Marengo & Espinoza 2016). El ciclo hidrológico se está volviendo más extremo, con lluvias más intensas en la temporada húmeda y sequías más prolongadas en la estación seca (SPA 2021).

Los modelos climáticos proyectan un calentamiento generalizado en la cuenca y una reducción sostenida de caudales, lo que podría traducirse en menor disponibilidad de agua superficial, mayor frecuencia de sequías estacionales y presiones adicionales sobre los ecosistemas acuáticos, el consumo humano, la agricultura y la pesca (TNC 2025). La redistribución espacial del caudal también podría afectar la recarga de acuíferos, comprometiendo la capacidad natural de regulación hídrica. En algunas zonas, arroyos y ríos podrían dejar de fluir durante meses, provocando la extinción local de especies. Incluso pequeños aumentos en la temperatura del agua pue-

den superar los límites de tolerancia térmica de muchas especies, elevando las tasas de mortalidad entre peces y mamíferos acuáticos (Encalada et al. 2023).

A causa del cambio climático y actividades económicas humanas predatoras o no sostenibles, está en juego la resiliencia de la Amazonía como sistema vital para los pueblos amazónicos, los países de la región y para el planeta. Especialmente en riesgo están la salud y el bienestar de los pueblos amazónicos, la provisión de agua para gran parte de Sudamérica y la regulación del clima planetario.

Integridad ecológica y monitoreo participativo de los ecosistemas acuáticos

Frente a las múltiples presiones que amenazan a los ecosistemas acuáticos amazónicos —la fragmentación de los ríos, la pérdida de bosques, la contaminación y el cambio climático—, resulta fundamental contar con herramientas que permitan evaluar de manera integral el estado de los ríos y lagos de la región. El análisis de la integridad ecológica responde a esta necesidad, integrando información sobre biodiversidad, conectividad y calidad ambiental en un índice que permite identificar dónde los ecosistemas mantienen condiciones saludables y dónde requieren acciones urgentes de conservación, manejo o restauración.

El mapa preliminar de integridad ecológica (Figura 3) muestra contrastes notables entre subcuencas, representados en una paleta de colores que va del morado al amarillo. Este gradiente cromático traduce el estado ecológico de las subcuencas amazónicas: los tonos morados, azules y turquesas reflejan alta integridad ecológica,

Los derrames de petróleo afectan la fauna acuática y la salud humana, provocando daños físicos, mentales, genéticos y en sistemas inmunológicos y endocrinos.

mientras que los tonos verdes y amarillos indican niveles bajos de integridad.

Las áreas con mayor integridad ecológica —aquellas en tonalidades frías— corresponden a zonas donde los ríos permanecen conectados y el sistema biofísico mantiene su estabilidad. Allí, los bosques ribereños siguen protegiendo las márgenes fluviales, los pulsos naturales de inundación continúan regulando los flujos de agua y nutrientes, y los hábitats acuáticos sostienen una alta diversidad de peces migratorios, tortugas y delfines. Estas subcuencas pueden ser consideradas como refugios ecológicos: conservan la funcionalidad hidrológica y ecológica de los ríos y sustentan las pesquerías que garantizan la seguridad alimentaria y cultural de millones de personas.

En cambio, las zonas representadas con tonos verdes y amarillos muestran menor integridad ecológica y concentran las alteraciones más severas (Fig. 3). En ellas, la fragmentación causada por represas, la deforestación de las riberas, los desvíos de agua y la contaminación pueden haber reducido la conectividad entre los ecosistemas, limitando el movimiento de las es-

pecies y deteriorando la estructura y funcionamiento de los sistemas acuáticos. A estas presiones se suma el cambio climático, que agrava los efectos existentes: el aumento de la temperatura del agua y el alargamiento de los periodos secos durante la estación de sequía provocan una pérdida acelerada de biodiversidad y alteran los procesos ecológicos que sostienen la productividad y la salud de los ríos y lagos amazónicos. Estas condiciones repercuten directamente en los servicios ecosistémicos —como la regulación del agua, la provisión de alimentos y la estabilidad climática local— de los cuales dependen las poblaciones humanas de la región.

El análisis preliminar de integridad ecológica, sintetizado en esta representación visual, constituye una herramienta poderosa para la planificación y la toma de decisiones. Permite comprender el estado actual de las subcuencas amazónicas y priorizar acciones específicas de restauración, ma-

nejo o protección, orientadas a recuperar la salud de los ecosistemas acuáticos y su capacidad de sostener la vida.

Para complementar y validar estos resultados, se propone el desarrollo de un monitoreo participativo diseñado conjuntamente entre científicos, comunidades indígenas y pobladores locales. Este sistema busca establecer sitios piloto en puntos estratégicos de la cuenca para observar de forma continua la salud de los ecosistemas, probar metodologías innovadoras y generar información confiable. Este proceso no solo aportará datos científicos, sino que también integrará el conocimiento local y ancestral en un verdadero diálogo de saberes. De esta forma, el monitoreo a largo plazo podrá alimentar y actualizar de manera constante nuestro entendimiento de la integridad ecológica, asegurando que las acciones de conservación respondan tanto a la evidencia científica como a las realidades de quienes viven junto a los ríos.

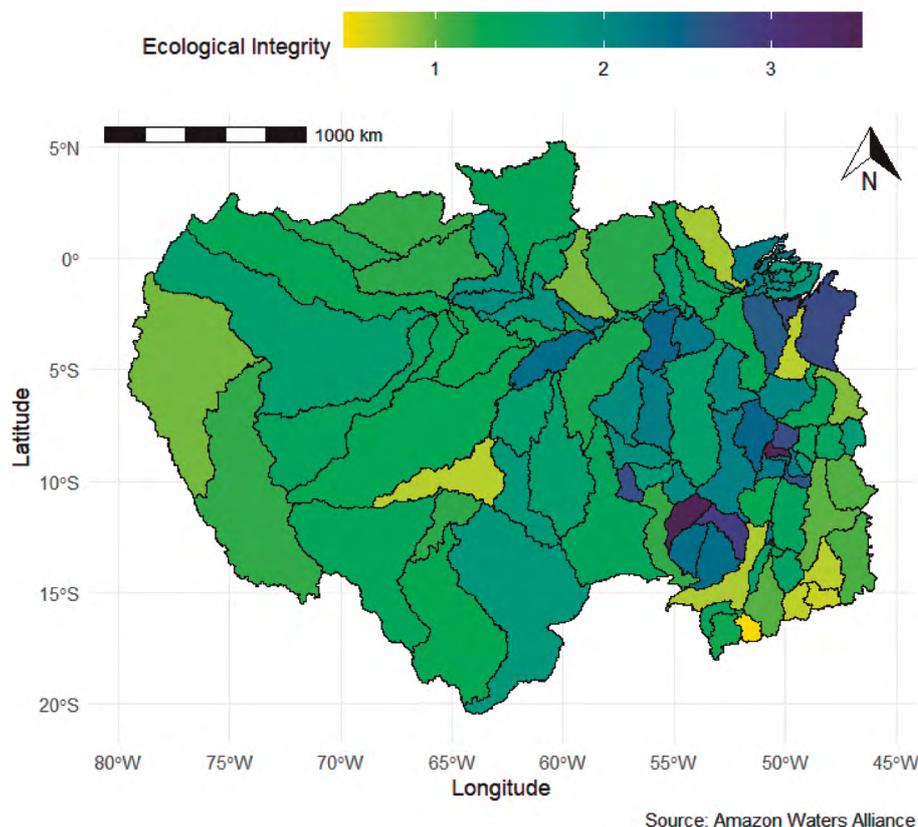


Figura 3: Integridad Ecológica de los Ecosistemas de Agua Dulce Amazónicos, que muestra las cuencas de HydrSheds BL con valores de baja integridad (amarillo), asociadas a mayores alteraciones, y valores de alta integridad (azul), asociadas a menores alteraciones. Siddiqui *et al.* 2025.

Recomendaciones

Mantener la conectividad multidimensional de los ecosistemas de agua dulce es fundamental para sostener los procesos ecológicos, el reciclaje del agua, la diversidad biológica y cultural, y la resiliencia de toda la cuenca amazónica. Esta conectividad incluye dimensiones longitudinales, laterales, verticales, temporales, bioculturales y sociobioeconómicas, y requiere una visión regional de cuenca, respaldada por acuerdos y acciones concretas.

La conectividad de la cuenca amazónica es la columna vertebral que da vida a toda la región, sustentando los ciclos naturales de agua, nutrientes y carbono a escalas local, regional y global. Su conservación es urgente.

Para mantener la integridad y conectividad de la cuenca, es necesario:

1. Mantener conservados y conectados los paisajes fluviales de la Amazonía Occidental.

Son centros de biodiversidad, endemismo y riqueza cultural. Esta región alberga tres cuartas partes de las cerca de 3.000 especies de peces de la cuenca, incluyendo rutas migratorias y áreas de reproducción esenciales. Los ríos andino-amazónicos aportan el 40 % del agua total y el 90 % de los sedimentos descargados en el océano Atlántico, siendo cruciales para la productividad de las llanuras amazónicas y de la costa atlántica norte de Sudamérica (Anderson et al. 2025).

2. Conservar el 80% de las llanuras inundables amazónicas.

Son esenciales para la regulación del agua, la biodiversidad y el almacenamiento de carbono. Estas llanuras permiten el flujo natural

del agua, amortiguan inundaciones, sostienen una gran diversidad de especies acuáticas y terrestres, y fertilizan tierras agrícolas (Correa et al. 2022).

3. Sostener pesquerías amazónicas bien manejadas.

La red de ecosistemas acuáticos conectados sustenta pesquerías de alto valor cultural, alimenticio y económico. Los peces migratorios representan más del 80 % de los desembarques pesqueros en la cuenca. Las pesquerías bien gestionadas y las áreas de pesca reguladas son clave para mantener la resiliencia ecológica y social de la región (Goulding et al. 2019).

4. Mantener los ecosistemas acuáticos saludables y libres de contaminación.

La calidad del agua afecta directamente la salud de los animales y de los seres humanos debido a los contaminantes químicos y microbianos. Prevenir la contaminación del agua es la estrategia más sencilla y costo-efectiva. Una vez contaminada, el tratamiento del agua exige tecnologías avanzadas para eliminar sustancias nocivas, proteger la salud pública y la biodiversidad.

Acciones claves propuestas para mantener ecosistemas de agua dulce saludables

Para mantener la integridad y conectividad de los ecosistemas acuáticos amazónicos requiere acciones urgentes y concertadas a escalas locales, nacionales y de la cuenca entera. A continuación, listamos ocho acciones prioritarias:

1. Apoyar el liderazgo indígena y comunitario en la gestión territorial, incluyendo ecosistemas acuáticos.

Reconocer y fortalecer el rol de liderazgo y los derechos

de los Pueblos Indígenas y comunidades locales en la gestión integrada de Territorios Indígenas y tierras comunales, y en la conservación y manejo sostenible de los ecosistemas de agua dulce.

2. Plantear una moratoria a la construcción de nuevas represas en la Amazonía y promover una transición energética justa baja en carbono y de bajo impacto.

Es fundamental evitar nuevas represas que interrumpen la conectividad fluvial en la Amazonía. Se requiere una planificación energética que optimice las represas existentes y promueva fuentes renovables como la solar y la eólica. También debe considerarse la remoción o reacondicionamiento de represas obsoletas.

3. Prevenir la contaminación del agua y mejorar el tratamiento en la cuenca.

Es urgente invertir en infraestructura para el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales. Se debe abordar la contaminación por mercurio mediante mejor gobernanza, aplicación de la ley, protección de áreas de conservación y territorios indígenas, y restricción del uso de maquinaria pesada en la minería. También se requiere mayor control e inversión para prevenir derrames petroleros y remediar zonas afectadas.

4. Diseñar e implementar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para la adaptación al cambio climático con un enfoque centrado en las personas.

Las SbN incluyen la protección y restauración de hábitats críticos, prácticas sostenibles en sistemas productivos, entre otros. Estas medidas reducen riesgos climáticos como sequías e inundaciones, mejoran la calidad del

agua, regulan caudales y fortalecen la resiliencia comunitaria. El enfoque de adaptación con SbN debe reconocer las injusticias sistémicas, responder a las realidades socioeconómicas y sociopolíticas, y promover la justicia y la equidad.

5. Desarrollar nuevos modelos de conservación y manejo para ecosistemas de agua dulce.

Estos deben enfocarse en mantener la conectividad y los ríos de flujo libre, fortaleciendo la gestión de áreas protegidas, territorios indígenas y otras formas de conservación. Es clave promover el liderazgo comunitario e incorporar enfoques de diversidad, equidad, inclusión y justicia.

6. Implementar políticas públicas locales y regionales para la gestión sostenible de la pesca.

Apoyar el manejo de pesca desde los Pueblos Indígenas y comunidades locales. Fomentar el intercambio regional de mejores prácticas, respetar la capacidad de carga de los ecosistemas y los patrones migratorios de los peces, y reforzar el monitoreo pesquero a escala de cuenca. Fortalecer la gobernanza pesquera reconociendo la contribución de saberes diversos y buenas prácticas, y construir sobre éstos.

7. Mejorar el monitoreo e información sobre ecosistemas de agua dulce.

Integrar el conocimiento tradicional con la ciencia moderna e invertir en sistemas de monitoreo que permitan una gestión adaptativa y basada en evidencia.

8. Establecer una gobernanza transnacional para la protección de ríos y ecosistemas acuáticos.

Se requieren acuerdos regionales y planes de cooperación internacional efectivos para

garantizar el flujo libre de los ríos, regular la pesca, controlar la contaminación y coordinar acciones frente a

la minería, infraestructura y transición energética, garantizando los derechos territoriales de los Pueblos Indígenas.

Conclusiones

Los ríos y humedales amazónicos son esenciales para la biodiversidad, el sustento de millones de personas y la regulación climática regional y global. Sin embargo, las crecientes presiones de represas, deforestación, contaminación y cambio climático están deteriorando rápidamente la integridad ecológica de estos ecosistemas y comprometiendo su resiliencia. Mantener la funcionalidad de la cuenca no es solo una cuestión ambiental: es una condición indispensable para la seguridad hídrica, alimentaria y cultural de los pueblos amazónicos y para la estabilidad ecológica de toda la región.

El análisis de la integridad ecológica y la propuesta de un monitoreo participativo ofrecen herramientas concretas para enfrentar estos retos. Al integrar conocimiento científico y saberes locales, permiten identificar prioridades de acción y dar seguimiento a los cambios en el tiempo. Las recomendaciones de este capítulo apuntan a detener la expansión de presiones críticas, restaurar ecosistemas estratégicos y fortalecer la gobernanza compartida. Solo con cooperación entre países, apoyo sostenido y el liderazgo de los pueblos amazónicos será posible garantizar que los ríos y lagos de la Amazonía sigan sosteniendo vida, cultura y resiliencia para las generaciones futuras.

Referencias

- Anderson, Elizabeth P., Andrea C. Encalada, Thiago B. A. Couto, et al. "A Baseline for Assessing the Ecological Integrity of Western Amazon Rivers." *Communications Earth & Environment* 6, no. 1 (2025): 623.
- Correa, Sandra Bibiana, Peter van der Sleen, Sharmin F Siddiqui, et al. "Biotic Indicators for Ecological State Change in Amazonian Floodplains." *BioScience* 72, no. 8 (2022): 753-68.
- Encalada A.C., Val A.L., Athayde S., Espinoza J.C., Macedo M., Marmontel M., Guido Miranda G., Fernandez Piedade M.T., da Mota e Silva T. & J. Arieira. 2024. Conserving The Amazon's Freshwater Ecosystems' Health and Connectivity. Policy Brief. Science Panel for the Amazon. DOI:10.55161/VIDE5506.
- Goulding, Michael, Eduardo Venticinque, Mauro L. de B. Ribeiro, et al. "Ecosystem-Based Management of Amazon Fisheries and Wetlands." *Fish and Fisheries* 20, no. 1 (2019): 138-58.
- Prestes, Luiza, Ronaldo Barthem, Adauto Mello-Filho, et al. "Proactively Averting the Collapse of Amazon Fisheries Based on Three Migratory Flagship Species." *PLOS ONE* 17, no. 3 (2022): e0264490.
- Marengo, José Antonio, and Jhan Carlo Espinoza. "Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts." *International Journal of Climatology* 36, no. 3 (2016): 1033-1050.
- Siddiqui, Shar., Andrea C. Encalada, Daniel -Camacho D, et al.. 2025. Report on the Conceptual Framework for the Ecological Integrity of Amazonian Freshwater Socioecological Systems (in prep.). USFQ, IDSM, WCS.
- SPA Panel Científico por la Amazonía. 2021. Informe de evaluación de Amazonía 2021. Nobre C, Encalada A, Anderson E, et al. (Eds). United Nations Sustainable Development Solutions Network, New York, USA. Disponible en www.laamazoniaquequeremos.org. DOI: 10.55161/RFFA7697.

Spracklen, D. V., S.R. Arnold, & C.M. Taylor., 2012. Observations of increased tropical rainfall preceded by air passage over forests. *Nature*, 489(7415), 282–285.

The Nature Conservancy. 2025. Cambio Climático en la Amazonia: Impactos, Desafíos y Oportunidades. (in pre.). TNC.

Sobre las autoras



Andrea C. Encalada es una ecóloga ecuatoriana con más de 30 años de experiencia en ecología de arroyos y conservación. Tiene una licenciatura de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y un doctorado de la Universidad de Cornell. En 2004, fundó el Laboratorio de Ecología Acuática en la USFQ y más tarde, en 2016, el Instituto de Investigación BIOSFERA-USFQ. Su investigación abarca diversos temas ecológicos, desde la historia de vida de insectos acuáticos en arroyos templados hasta los patrones de biodiversidad en la Amazonía y Andes Tropicales. Entre 2019 y 2021, co-presidió el Panel de Ciencia para la Amazonía. Desde 2021, forma parte de su Comité Asesor Científico. Como vicerectora de la USFQ, Andrea lidera misiones académicas y de investigación, centrándose en la sostenibilidad y posicionando a la universidad como un modelo de liderazgo y innovación ambiental.



Silvia Benitez, Directora de Agua para la Región América Latina, The Nature Conservancy. Silvia trabaja por más de 25 años en temas relacionados a la conservación. Se unió a The Nature Conservancy en el año 2001, y a través de sus años de trabajo se ha especializado en la gestión y manejo de cuencas, servicios ecosistémicos y conservación de biodiversidad de aguas continentales con un enfoque de paisaje. Promueve un trabajo basado en ciencias, inclusivo y que promueve la acción colectiva entre actores diversos. Actualmente su trabajo se centra en avanzar la agenda de agua de The Nature Conservancy en América Latina, tiene una licenciatura en ciencias ambientales de la Universidad San Francisco de Quito y una maestría en Gestión Ambiental de la Universidad de Yale.



Mariana Varese: Economista con más de 25 años de experiencia, Mariana Varese es Directora de Paisajes Amazónicos de Wildlife Conservation Society e integra el Consejo Directivo de la Alianza Aguas Amazónicas, una red con más de 30 socios de 7 países que mantienen la integridad y conectividad de la Cuenca Amazónica. Tiene amplia experiencia en gestión de programas de conservación y ciencia participativa, y en el fortalecimiento y gestión de redes colaborativas con actores de diversas disciplinas, culturas y países. Sus áreas de interés actual son el involucramiento ciudadano en ciencia y conservación de la naturaleza, el conocimiento abierto y colaborativo, enfoques multi-escalares de conservación, y el cuidado y gestión de espacios y bienes comunes.



Alianza Aguas Amazónicas. La Alianza reúne a más de 30 organizaciones de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Francia y Perú. Su objetivo es mantener la integridad y conectividad de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Amazónica y los servicios que éstos proporcionan a la región y al mundo. Su misión es impulsar el conocimiento y fortalecer la gobernanza de la Cuenca Amazónica mediante el uso de ciencia abierta y participativa. Conecta actores e iniciativas diversas para conservar los ecosistemas acuáticos y contribuir al bienestar de los Pueblos Amazónicos y a garantizar sus derechos fundamentales. Entre nuestras acciones destacan iniciativas como la colaboración científica, el monitoreo y manejo participativo de peces y los espacios de diálogo para una gobernanza territorial y pesquera inclusiva. Para conocer más visita <https://aguasamazonicas.org/>.