



Conservando los ecosistemas acuáticos en la Amazonía



Con el apoyo de





Un equipo de 25 expertos convocado por **Wildlife Conservation Society (WCS)** en el marco de la Iniciativa Aguas Amazónicas, identificó los siguientes objetivos de conservación a gran escala para los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Amazónica:

- 1. Conservar paisajes fluviales conectados de la Amazonía Occidental para mantener sus influencias andinas y proteger la diversidad biocultural.**
- 2. Preservar llanuras inundables¹ biodiversas y funcionales que proporcionen servicios ecosistémicos indispensables.**
- 3. Sostener la actividad pesquera comercial para conservar la biodiversidad y el bienestar humano.**

Estos objetivos buscan orientar acciones de conservación y desarrollo a nivel de la Amazonía en general para asegurar la permanencia de la Cuenca fluvial más grande del mundo.

¹ También llamadas planicies de inundación o llanuras inundables, son las áreas del bosque amazónico que son cubiertas de agua de forma estacional durante la temporada de creciente o aguas altas.



La Cuenca Amazónica es la más grande del mundo, cubre un área geográfica que se extiende a lo largo de 7 millones de km² a través de un territorio compartido por ocho países sudamericanos. Es el centro mundial de biodiversidad de agua dulce con más de 2.500 especies descritas por la ciencia y el hogar de más de 47 millones de personas, incluidos cerca de 350 distintos grupos indígenas. La vida humana, la cultura y los medios de subsistencia de sus poblaciones están íntimamente relacionados con sus aguas. De allí que el futuro de la Amazonía esté ligado a la persistencia de estos ecosistemas acuáticos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

METAS PARA UNA AGENDA REGIONAL.....	5
MUCHO POR HACER	9
OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 1 Conservar paisajes fluviales conectados de la Amazonía Occidental para mantener sus influencias andinas y proteger la diversidad biocultural.	11
OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 2 Mantener la biodiversidad y funcionalidad de las llanuras inundables y los servicios ecosistémicos que proveen.	18
OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 3 Sostener la actividad pesquera comercial para conservar la biodiversidad y el bienestar humano.	23
POBLACIONES HUMANAS Y AGUA	29
CRÉDITOS.....	35



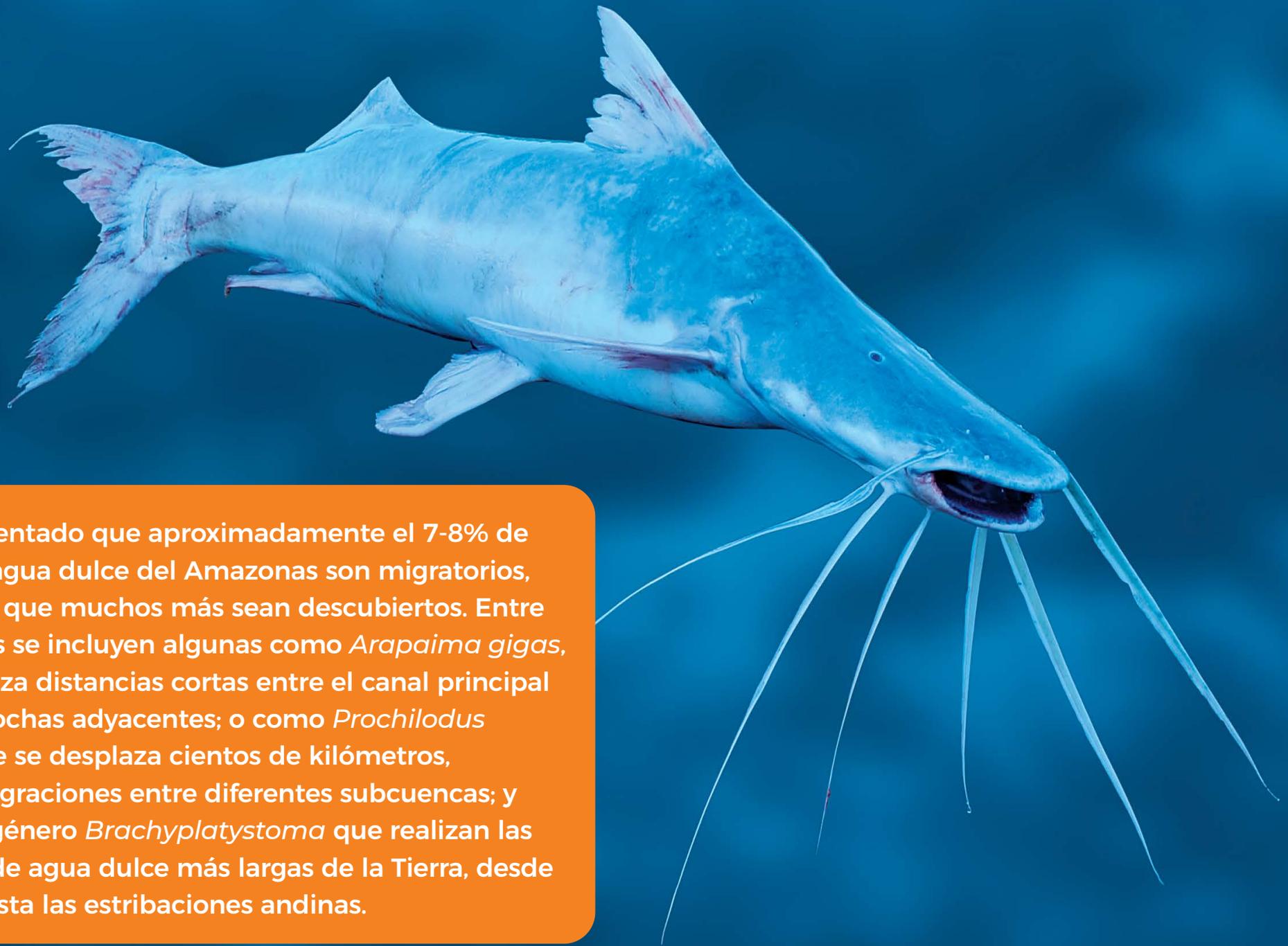
METAS PARA UNA AGENDA REGIONAL

Las aguas que llegan a ser parte del cauce principal del río Amazonas comienzan en lo alto de la Cordillera de los Andes, a más de 4.500 metros de altura, donde brota el agua subterránea que forma una red de arroyos que a medida que avanzan por las laderas orientales de la propia cordillera, se van convirtiendo en ríos montanos de alto gradiente que trasladan grandes cantidades de sedimentos, nutrientes y materia orgánica a las tierras bajas de la Amazonía.

Las influencias andinas son evidentes a miles de kilómetros de su origen ya que afectan la ecología y la biogeoquímica de las llanuras inundables de las tierras bajas y en la cantidad y calidad de sedimentos vertidos por el río Amazonas en el Océano Atlántico. El 16% de toda la descarga anual de agua dulce a los océanos del mundo proviene de la Cuenca Amazónica.

Gradientes imponentes y climas extremos, combinados con los regímenes hidrológicos y la geología subyacente, han creado una constelación de hábitats de agua dulce que alberga una diversidad incomparable de vida acuática.

La vida humana, la cultura y los medios de subsistencia en la Amazonía están íntimamente relacionados con los ecosistemas acuáticos que existen en la Cuenca. Los ríos proporcionan servicios ecosistémicos indispensables para los habitantes de las áreas urbanas y rurales. Son, además, sus vías de comunicación y las inundaciones que producen sus aguas en determinada época del año, las que enriquecen sus áreas agrícolas. En los arroyos y lagos viven los peces que proporcionan a sus habitantes parte de las proteínas e ingresos económicos que necesitan para subsistir. De allí que las historias de origen de numerosos Pueblos Indígenas estén vinculadas a los ríos y su diversidad biológica.



Se ha documentado que aproximadamente el 7-8% de los peces de agua dulce del Amazonas son migratorios, y es probable que muchos más sean descubiertos. Entre estas especies se incluyen algunas como *Arapaima gigas*, que se desplaza distancias cortas entre el canal principal del río y las cochas adyacentes; o como *Prochilodus nigricans*, que se desplaza cientos de kilómetros, realizando migraciones entre diferentes subcuencas; y especies del género *Brachyplatystoma* que realizan las migraciones de agua dulce más largas de la Tierra, desde el estuario hasta las estribaciones andinas.



El futuro de la Amazonía está ligado a la supervivencia de los ecosistemas acuáticos y a la conectividad de sus ríos a lo largo de toda la Cuenca. Los ecosistemas acuáticos, especialmente los ríos, integran lo que sucede en toda la región. La deforestación, la construcción de carreteras, hidroeléctricas, los incendios, la sobrepesca, la expansión agrícola, entre otros factores, afectan la integridad ecosistémica y la conectividad, calidad y cantidad de agua de la Cuenca Amazónica. A pesar de ello, sigue siendo una de las cuencas hidrográficas con mayor cantidad de ríos de gran longitud sin obstáculos ni alteraciones. Todavía existe la oportunidad de proteger los ecosistemas acuáticos que quedan en la Amazonía y asegurar un mejor futuro para los seres humanos que dependen de ellos.

Los datos disponibles indican que en 2020 había alrededor de 326 represas en funcionamiento en toda la Cuenca y unas 562 más en diversas fases de planificación. Las represas reducen la conectividad fluvial, interrumpen las vías migratorias de los peces y alteran el aporte de sedimentos desde los Andes a las tierras bajas.





MUCHO POR HACER

Durante las últimas décadas, la Amazonía ha despertado el interés de la comunidad científica y del público en general, debido a los altos niveles de deforestación que presenta la región. El interés mencionado y la acción colaborativa que esto produjo ha sido determinante para catalizar importantes logros en la conservación de áreas protegidas desde inicios del nuevo milenio. Millones de hectáreas de bosques amazónicos han sido salvadas de la destrucción en los últimos años, gracias a numerosas iniciativas tanto públicas como privadas.

Los ecosistemas acuáticos, sin embargo, a menudo se han pasado por alto.

Para canalizar una inversión similar en las aguas amazónicas, un grupo de 25 expertos se reunió entre diciembre de 2019 y octubre de 2021 para identificar objetivos a gran escala para conservar la Amazonía y destacar la naturaleza única de los ecosistemas acuáticos de la Cuenca.

En primer lugar, se reconoció el importante papel de la Cordillera de los Andes y los ríos de origen andino en la configuración de la ecología y biogeoquímica de la Cuenca en su conjunto. Los ríos andinos movilizan cantidades masivas de sedimentos, nutrientes y materia orgánica a las tierras bajas amazónicas. Unos 500 millones de kilogramos anuales de sedimentos ricos en nutrientes, son depositados cada año en el suelo de las llanuras inundables. De allí que la huella de los Andes sea tan visible aguas abajo.

En segundo lugar, se hizo hincapié en la importancia que tiene el pulso de inundación para el funcionamiento de los sistemas acuáticos de la Cuenca Amazónica. La magnitud, el ritmo y la duración del pulso de inundación, modulan la conexión del río principal con las llanuras inundables, afectando así la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que estas ofrecen.



En tercer lugar, los científicos destacaron la extraordinaria riqueza de especies de peces que habitan la Amazonía y los vínculos entre la diversidad de peces y el bienestar humano. Las pesquerías en la Cuenca proporcionan una fuente primaria de ingresos y proteínas para millones de habitantes y las especies que sostienen estas pesquerías dependen de hábitats en buena condición e interconectados.

“

El informe que el equipo científico emitió, intenta llamar la atención sobre la adecuada comprensión de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía y su conservación.

”



OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 1

Conservar paisajes fluviales conectados de la Amazonía Occidental para mantener sus influencias andinas y proteger la diversidad biocultural.



La Amazonía andina es la región donde se encuentran las cuencas de todos los ríos de origen andino que desembocan en el cauce principal del río Amazonas. Esta región se extiende desde Colombia, pasando por Ecuador y Perú, hasta Bolivia, a lo largo de la vertiente oriental de los Andes, y hasta el oeste de Brasil, en las tierras bajas de las cuencas hidrográficas de origen andino.

Las cuencas más importantes de la Amazonía Occidental están conformadas por los ríos Caquetá-Japurá, Putumayo-Iça, Napo, Marañón, Ucayali, Javari, Juruá, Purús y Madre de Dios, Beni y Mamoré, que forman las cabeceras de la cuenca del río Madeira. Estas cuencas fluviales se caracterizan por sus gradientes y sus fuertes cambios altitudinales y climáticos.

La Amazonía Occidental y específicamente las laderas de los Andes albergan una diversidad biológica sin





igual en el planeta. La región, gracias a la presencia de los ecosistemas acuáticos que la caracterizan, es un conocido centro mundial de especies y endemismos de plantas, aves, pequeños mamíferos, anfibios y peces, y los ríos son un importante factor de influencia en la diversidad biológica.

Más allá de la biodiversidad, los ríos de la región también influyen en los medios de subsistencia, la cultura y la sociedad de los habitantes de la Amazonía occidental. **Los ríos y la biota de agua dulce ocupan un lugar destacado en las cosmologías de varios grupos indígenas, y la vida cotidiana de las comunidades humanas ribereñas está estrechamente ligada a la naturaleza rítmica de los caudales fluviales.**

Aunque **el área cubierta por cuencas fluviales de origen andino por encima de los 500 m.s.n.m. es sólo el 13% de toda la Cuenca**, su influencia se extiende mucho más allá de la Amazonia Occidental. Las contribuciones de sedimentos y nutrientes de esta zona son desproporcionadas en relación con su tamaño relativamente pequeño: el 90% de los sedimentos en los

ríos amazónicos son de origen andino.

La mayoría de los sedimentos en suspensión que se encuentran en el cauce principal del Amazonas provienen de fuentes andinas. Los afluentes cordilleranos aportan mucha mayor cantidad de nitrógeno y fósforo a dicho cauce que los afluentes de sus tierras bajas.

La productividad de las llanuras inundables de la Amazonía depende de los nutrientes provenientes de los Andes. Sin esta contribución estos ecosistemas acuáticos de las tierras bajas no tendrían la capacidad de proporcionar áreas de crianza para especies migratorias y sustentar la biodiversidad de peces que contiene.

Finalmente, las contribuciones de la Amazonía Occidental a la gran Amazonía no son unidireccionales: **los ríos de la Amazonía Occidental ofrecen corredores migratorios para especies de peces que se desplazan desde las tierras bajas hacia el piedemonte andino para el desove.**



Objetivo de Conservación

Para este componente el objetivo general es conservar paisajes fluviales de la Amazonía occidental para mantener las influencias andinas y proteger la diversidad biocultural.

Los fundamentos científicos de este objetivo son: (1) que la cordillera de los Andes ejerce un fuerte control regulador sobre las características ecológicas de los tramos río abajo del Amazonas, las llanuras de inundación y el estuario, facilitados por la conectividad a lo largo de los caminos fluviales; (2) el Amazonas occidental es un centro mundial de diversidad biológica y cultural, la misma que está estrechamente vinculada con los ecosistemas fluviales.

Las líneas base para este objetivo incluyen la conectividad longitudinal, la hidrología y la biota de agua dulce.

Conectividad longitudinal

Dos factores principales afectan la conectividad de los ríos andino-amazónicos: las represas hidroeléctricas y los cruces de carreteras. Actualmente, existen **888 lugares a lo largo de los ríos asociados con represas**, de los cuales 326 corresponden a infraestructuras existentes y 562 a represas en varias etapas de planeación. De estas, unas 396 se encuentran en la Amazonía Occidental. Las nuevas represas se concentran en las cuencas de los ríos Marañón, Ucayali, Napo y Madre de Dios. Sólo en el Putumayo y el Javará no hay proyectos en marcha o propuestos.

66

La consecución de este objetivo depende del mantenimiento de la conectividad longitudinal a lo largo de los principales ríos andinos amazónicos y de la prevención en la introducción de barreras físicas a esos sistemas en el futuro.

99



Para los cruces de carretera quedó claro que los arroyos en las cabeceras de cuenca tienden a ser los ecosistemas acuáticos más vulnerables a la fragmentación. **En la Amazonía Occidental existen 13.734 cruces de carreteras** que potencialmente imponen barreras a la conectividad longitudinal.

Hidrología

Los patrones anuales de producción de sedimentos suspendidos reflejan que **los Andes suministran la mayoría del sedimento descargado por el río Amazonas**. De estos ríos andinos, el Marañón, Ucayali, Madre de Dios, Beni y Mamoré son los que más aportan sedimentos a la parte baja de la Amazonía.

Impulsados por una combinación de patrones de precipitación y geología, los Andes aportan la mayor parte de los sedimentos vertidos por el río Amazonas. De los ríos de la Amazonía occidental, el Marañón, el Ucayali, el Madre de Dios, el Beni y el Mamoré son los que más sedimentos aportan al bajo Amazonas.

Biota de agua dulce

Se mapeó la biodiversidad de la Amazonía Occidental a partir de (1) la riqueza de peces y patrones de endemismo; y (2) la distribución de especies y las rutas de peces migratorios. **Un total de 1.772 especies de peces habitan los ríos de origen andino-amazónico**, siendo la cuenca del río Madeira la de mayor número de especies totales y las de Javará y Juruá las de menor cantidad de especies.

Considerando los tamaños de las cuencas, la del Napo presenta la mayor densidad de especies mientras que las de Caquetá y Juruá tienen las más bajas. El número de especies endémicas de la Amazonía que se encuentran dentro las cuencas amazónicas andinas (es decir, la escala amazónica) refleja los patrones de riqueza de especies. Sin embargo, los patrones difieren cuando se considera solo el número de especies endémicas con respecto a cada cuenca andina (es decir, escala de cuenca). La cuenca del Madeira tiene el mayor número y densidad de especies únicas, seguido por el Marañón y el Ucayali.



Por lo menos 707 especies habitan sitios de arroyos a más de 500 msnm. Con mayor elevación, la riqueza de especies disminuye. Sin embargo, los sitios de alta elevación están dominados por especies de distribución restringida, especialmente en las cuencas del alto Madeira y el alto Putumayo-Içá.

A escala de toda la cuenca del Amazonas, **la riqueza de especies de peces migratorios alcanza su punto máximo a lo largo de las zonas bajas de los ríos Amazonas y Madeira**, y decrece hacia las cabeceras y estuarios del Amazonas. Los cauces principales de todas las grandes cuencas que se originan en la zona Andino-Amazónica son utilizados por una gran variedad de especies migratorias. Algunas especies alcanzan zonas por encima de los 500 msnm, lo que es más evidente en las cuencas del Madeira, Marañón y Ucayali.

Recomendaciones para el monitoreo

Es imperativo controlar los cambios en la conectividad longitudinal de los ríos, especialmente como resultado de nuevas represas y cruces de carreteras, actualizando la base de datos de puntos de fragmentación y volviendo a realizar el análisis cada 2 años. También es necesario comprender mejor el impacto de los cruces de carretera en la conectividad longitudinal.

Con respecto a la biodiversidad, se recomienda actualizar una base de datos cada dos años para dar seguimiento al número de especies no observadas o extintas. También se recomienda ampliar el enfoque de análisis a otros grupos acuáticos como los anfibios, aves, mamíferos e invertebrados, para obtener una visión más completa de los patrones de biodiversidad en la Amazonía Occidental.



OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 1

Conservar paisajes fluviales conectados de la Amazonía Occidental para mantener sus influencias andinas y proteger la diversidad biocultural.

La Amazonía Occidental es la región donde nacen todos los ríos de origen andino que desembocan en el cauce principal del Amazonas. Las cuencas fluviales de estos ríos se caracterizan por fuertes cambios de elevación y climáticos, así como por lo pronunciado de sus gradientes. La Amazonía Occidental, específicamente las laderas de los Andes, alberga una diversidad biológica sin igual en toda la Tierra.

Este objetivo reconoce la importancia de la conservación de los ríos de la Amazonía Occidental debido a su influencia en los ecosistemas de la Cuenca Amazónica en general.

El área de las cuencas de los ríos de origen andino representa el 13% de la Cuenca Amazónica; sin embargo, los aportes de sus sedimentos y nutrientes son superlativos en relación a su tamaño. La región es reconocida como un centro mundial de biodiversidad, con los números más altos de especies endémicas

en plantas, aves, mamíferos, anfibios y peces. Los ecosistemas acuáticos son fundamentales para mantener esta gran biodiversidad.

Los ríos de la Amazonía Occidental ofrecen importantes corredores migratorios para especies de peces que se desplazan desde el piedemonte andino hacia las tierras bajas y viceversa.

Los ríos en la Amazonía Occidental también juegan un rol importante en la cultura, sustento y economía de las personas que viven en la región. Los ríos y la biota de agua dulce ocupan un lugar destacado en las cosmologías de varios grupos indígenas, y la vida cotidiana de las comunidades humanas ribereñas está estrechamente adaptada a la naturaleza rítmica de los caudales fluviales.

Los factores que fragmentan los ríos y disminuyen la conectividad longitudinal pueden perturbar estos múltiples procesos sociales y ecológicos. Por lo tanto, monitorear la construcción de represas y carreteras y el impacto en la biodiversidad de la región es fundamental para alcanzar este objetivo de conservación.



OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 2

Mantener la biodiversidad y funcionalidad de las llanuras inundables y los servicios ecosistémicos que proveen.



Las llanuras inundables de la Amazonía se encuentran entre los ecosistemas biológicamente más diversos y productivos de la Tierra y proporcionan una enorme variedad de servicios a la humanidad.

La biodiversidad de las llanuras inundables, así como su productividad guardan estrecha relación con las inundaciones naturales que se producen cuando el agua de los ríos se eleva por encima de su cauce, llevando sus flujos cargados de sedimentos y nutrientes hacia las orillas y el bosque circundante.

La Cuenca Amazónica tiene algunas de las llanuras inundables más extensas del mundo. Sin embargo, **sufren la presión de factores estresantes que podrían llevarlas a un punto de inflexión hacia un estado alternativo.**

Modificaciones en los pulsos de inundación pueden perturbar el estado de las llanuras inundables amazónicas como para producir una transición de ecosistemas biodiversos y funcionales a ecosistemas empobrecidos. **Dicho cambio de estado provocaría**

una reducción o pérdida de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos vitales.

A medida que los ecosistemas se acercan a umbrales críticos manifiestan características que preceden al cambio de estado y sirven como señales de alerta temprana. La detección de estas señales de alerta en el corto plazo puede prevenir futuros cambios drásticos en las llanuras inundables.

66

El cambio climático, la deforestación y el desarrollo de represas hidroeléctricas son factores capaces de alterar el régimen de algunos ríos amazónicos, lo cual podría provocar la interrupción del pulso de inundación en varias cuencas hidrográficas.

99



Objetivo de Conservación

La meta de conservación es mantener la biodiversidad y funcionalidad de las llanuras inundables y los servicios ecosistémicos que proveen. Los fundamentos científicos de este objetivo son cuatro: (1) las alteraciones en el régimen de pulso de inundación reducen la conectividad lateral entre los hábitats, el tamaño y el funcionamiento de las llanuras inundables; (2) las planicies de inundación son mosaicos de múltiples hábitats interconectados y los cambios en su cobertura terrestre, reducen la biodiversidad; (3) la conectividad longitudinal y lateral de las planicies de inundación respalda a los animales y a la dispersión de plantas, los procesos de depósito de sedimentos y el reciclaje de nutrientes; y (4) las interacciones entre especies son una parte integral de la funcionalidad de los ecosistemas de llanuras inundables.

El logro de esta meta depende en gran medida del mantenimiento de tres atributos del régimen del pulso de inundación en los ríos amazónicos – tiempo, duración y magnitud – junto con la persistencia de

los bosques de inundación, el ecosistema clave que sustenta plantas acuáticas y terrestres, animales y numerosos servicios ecosistémicos.

Las líneas base para este objetivo incluyen características de la ecología e hidrología de las llanuras de inundación.

Caracterización de las llanuras inundables amazónicas

Las llanuras inundables se forman a lo largo de los ríos que se encuentran por debajo de los 500 msnm y ocupan el 16.8 % de la Cuenca Amazónica de tierra baja (es decir, el área total de humedales menos los canales de los ríos y los lagos permanentes o semipermanentes). El pulso de inundación anual ha creado una conectividad lateral estable, vinculando procesos en canales de ríos y planicies de inundación.

Las llanuras inundables se extienden a lo largo de miles de kilómetros y tienen distintas geomorfologías, calidad del agua y biodiversidad. En general, la conectividad lateral y longitudinal, así como los



procesos ecológicos asociados, crean sistemas dinámicos que sustentan mosaicos de hábitats complejos. Los bosques inundables se encuentran entre los tipos de humedales más extensos de las llanuras inundables de la Amazonía. Cubren un área mayor a 250.000 km² y representan 3-4% del área total de la Cuenca. La persistencia de estos hábitats dinámicos por más de 110 mil años ha facilitado la evolución de una biodiversidad única.

Recomendaciones para el monitoreo

La conservación a largo plazo de la biodiversidad acuática en los ríos de tierra baja en la Amazonía, depende del mantenimiento de los atributos clave del pulso de inundación: ritmo, duración y magnitud.

Se destaca la necesidad de expandir la red existente de monitoreo de hidrología en la Cuenca. Aunque numerosos medidores registran el caudal en los canales de los ríos, es imperativo el uso de registradores de datos automatizados en las llanuras inundables.

Este esfuerzo debe ir acompañado de un seguimiento de los indicadores bióticos, que abarque las comunidades de peces, aves, reptiles y plantas, junto con especialistas en llanuras de inundación y las pesquerías que dependen de ellas. Las especies con ciclos vitales cortos deberían ser el centro de atención, ya que responden a los cambios medioambientales con mayor rapidez. De igual forma, los datos por satélite podrían ayudar a vigilar los cambios en el uso del suelo y los bosques de llanuras inundables.

Los bosques de llanuras inundables son un ecosistema acuático clave y pueden servir como centinelas para comprender las respuestas al cambio ambiental en la Amazonía. Para poder monitorear estos cambios se necesitaría establecer una red de monitoreo que adopte protocolos estandarizados.



OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 2

Mantener la biodiversidad y funcionalidad de las llanuras inundables y los servicios ecosistémicos que proveen.

Las llanuras inundables en la Amazonía están entre los ecosistemas más diversos y productivos del mundo y proveen una gran variedad de servicios ecosistémicos. Sin embargo, factores antropogénicos están afectando a las llanuras inundables y esa presión podría llevarlos a un estado alternativo. El cambio a un estado alternativo ocurre cuando un ecosistema alcanza un punto de inflexión crítico e irreversible.

A medida que los ecosistemas se acercan a umbrales críticos, se observa características que sirven como señales de alerta temprana. La detección de estas señales puede prever futuros cambios drásticos.

El grupo de trabajo consideró que el cambio climático, la deforestación y la construcción de represas hidroeléctricas son factores capaces de alterar el régimen hidrológico y provocar una interrupción en el pulso de inundación y la conexión lateral de los ríos con la llanura de inundación.

La consecución de este objetivo depende del mantenimiento de tres atributos del régimen de inundaciones —tiempo, duración y magnitud— junto con la garantía de la persistencia de los bosques de las llanuras de inundación, que albergan plantas y animales acuáticos y terrestres, así como numerosos servicios ecosistémicos.

Los bosques de llanura inundable son un ecosistema acuático clave y pueden servir como centinelas para comprender las respuestas al cambio ambiental en la Amazonía.



OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 3

Sostener la actividad pesquera comercial para conservar la biodiversidad y el bienestar humano.



Las especies migratorias son los peces más capturados en las pesquerías comerciales de la Amazonía. Representan más del 80% de la pesca comercial en la región. Esto se debe a una combinación de factores que las hacen vulnerables a la explotación, como su abundancia, tamaño y comportamiento de cardumen. Hay indicios ominosos del colapso de varias especies importantes de peces migratorios, especialmente de los migradores icónicos de larga distancia. **La disminución de estas especies migratorias de larga distancia representaría un punto de inflexión no sólo para las pesquerías amazónicas, sino también para la biodiversidad acuática en general.**

La gestión de las especies de peces migratorios en la Amazonía enfrenta grandes desafíos, entre ellos: la falta de un marco legal, regulaciones e intervenciones gubernamentales adecuadas; brechas de información sobre los ciclos de vida y poblaciones de cada especie; la falta de monitoreo continuo a los desembarques pesqueros, un enfoque a intervenciones locales que son insuficientes para abordar la escala de migraciones. **Si no se controla la pesca excesiva de especies**

migratorias de larga distancia, habrá pocos incentivos para proteger otras especies así y sus hábitats de humedales y, por lo tanto, las pesquerías en general.

Se aplicaron tres criterios para seleccionar especies que fueran representativas de los retos y oportunidades generales para alcanzar este objetivo de conservación. Primero, debido a que hay docenas de especies de peces migratorios capturados en pesquerías comerciales, se opta por centrarse solo en aquellas que realizan migraciones de larga distancia. En segundo lugar, las especies seleccionadas se encuentran entre las especies comerciales más importantes, al menos sobre la base de los desembarques pesqueros históricos. En tercer lugar, alguna combinación de sobrepesca, deforestación de humedales y represas coloca a estas especies en su punto de inflexión del colapso de la biomasa. Este enfoque permitió considerar la conectividad de los ecosistemas desde los Andes hasta las aguas dulces del Atlántico, pero también la conectividad lateral desde los cauces de los ríos hasta los vastos bosques inundables de la Amazonía.



Objetivo de Conservación

El objetivo general de conservación es mantener la pesca comercial de agua dulce para apoyar la biodiversidad y el bienestar humano. Bajo este paraguas, los tres subobjetivos son: (1) Mantener la importancia relativa de las especies de peces migratorios en torno al 80% de las capturas comerciales totales sostenibles; (2) Impedir las interrupciones en las migraciones en los canales principales de los ríos andino-amazónicos que quedan sin represar y; mitigar las interrupciones en el río Madeira que impiden el paso de los peces a Bolivia y Perú y (3) Conservar el 80 % de los bosques inundados y de tierras altas en las subcuencas críticas para la pesca comercial.

Se establecieron líneas base para este objetivo enfocándose en el estado de las especies emblemáticas y la deforestación de los humedales.

Importancia y sobreexplotación de especies emblemáticas

Considerando los criterios de selección de especies, los objetivos se centraron en tres especies emblemáticas: dorado (*Brachyplatystoma rousseauxii*); piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) y tambaqui o gamitana (*Colossoma macropomum*). Las tres especies han estado o están entre los peces comerciales más importantes de la Amazonía.

Los datos de los desembarques pesqueros en los centros urbanos de la Amazonia, aunque imperfectos, pueden ser útiles para comprender la situación de algunas especies. Estos datos indican que las tres especies objetivo están significativamente sobreexplotadas en la Amazonía.

Aunque hay menos datos sobre el tamaño, el cual proporciona información complementaria sobre el estado de las especies, algunos estudios han descubierto que los individuos capturados son cada vez más pequeños. Esto es especialmente evidente cerca de las grandes ciudades, como Iquitos, Manaus y Belém, lo que en última instancia subraya que la pesca en el Amazonas podría estar acercándose a un punto de inflexión.



Deforestación de humedales

La deforestación a gran escala de los bosques amazónicos es más pronunciada desde el oeste del río Negro hasta el oeste de la isla de Marajó en el estuario. Las llanuras inundables en gran parte de esta área sufrieron deforestación a partir del auge del yute en la década de 1930 y más tarde con la ganadería generalizada de cebú y búfalo de agua.

La deforestación de las llanuras inundables ha afectado al tambaqui, en el este del río Amazonas, donde hay grandes viveros en las llanuras y bosques inundables que alguna vez fueron extensos.



Recomendaciones para el monitoreo

Para alcanzar este objetivo y evitar el colapso de las pesquerías de especies migratorias, se ha formulado una serie de recomendaciones de gestión.

Es imperativo mejorar el entorno normativo y reforzar la gobernanza en torno a la pesca. Para ello es necesario restablecer la responsabilidad de los gobiernos en el control de los desembarques de pescado urbano. Esta información es fundamental para evaluar las poblaciones y ayudar a los organismos a tomar decisiones de gestión con conocimiento de causa. Ampliar estos esfuerzos a las zonas rurales sería un paso hacia la unificación de la gestión de la pesca urbana y rural.

Se debe establecer regulaciones de mercado para reducir el esfuerzo pesquero y la presión sobre los grandes bagres migratorios; especialmente para la flota pesquera industrial del estuario. La pesca sostenible dependerá también de la aplicación de cuotas de captura de especies y de la eliminación de las subvenciones que incentivan la sobrepesca.

Los ríos y los peces que los surcan trascienden las fronteras internacionales. Un bagre del género *Brachyplatystoma* como el Dorado puede recorrer hasta 11.000km desde que es un alevino en el

piedemonte de los Andes, hasta su área de crianza en el estuario en el Océano Atlántico, y de vuelta hasta el pie de los Andes donde se reproduce. Por ello el manejo y gobernanza pesquera de estas importantes especies migratorias requiere la colaboración efectiva entre diversos actores de varios países.

Finalmente, hay otros factores que afectan a las pesquerías, los peces migratorios y la biodiversidad pesquera, como la deforestación en las llanuras inundables, y las represas. Históricamente, la deforestación de las llanuras inundables ha estado concentrada al oeste de Manaus a lo largo del río Amazonas, pero si continúa a un ritmo similar en las próximas tres a cinco décadas, dentro de poco se extenderá hasta los países andinos. Monitorear y mitigar los efectos de la deforestación, las represas y la sobreexplotación es esencial para garantizar un futuro sostenible de la pesca y de las poblaciones humanas que dependen de ella.



OBJETIVO DE CONSERVACIÓN 3

Sostener la actividad pesquera comercial para conservar la biodiversidad y el bienestar humano.

Las especies migratorias son los peces más importantes capturados en las pesquerías comerciales de la Amazonía: representan más del 80% de la pesca comercial en la región. Sin embargo, hay indicios ominosos del colapso de varias especies importantes, especialmente de los migradores icónicos de larga distancia.

Si no se controla la sobrepesca de especies migratorias de larga distancia, habrá pocos incentivos para proteger otras especies migratorias y sus hábitats, y por tanto la pesca en general. La eliminación de estas especies representaría un punto de inflexión no sólo para la pesca amazónica, sino también para la biodiversidad acuática.

La gestión de las especies de peces migratorios de larga distancia solo puede abordarse de manera efectiva y realista a escala regional mediante acciones gubernamentales integradas y centralizadas que monitoreen y evalúen

las poblaciones de peces, implementen regulaciones pesqueras, mitiguen los impactos de infraestructura que afectan la pesca y preserven los humedales en los que se encuentran los peces.

El objetivo de este componente de conservación es hacer sostenible la pesca comercial de agua dulce para que de esta forma se mantenga la biodiversidad y el bienestar de las poblaciones humanas.

Para el cumplimiento de este objeto de conservación se recomienda: (1) Unificar la gestión pesquera urbana y rural; (2) Restablecer la responsabilidad de los gobiernos de recopilar datos sobre el mercado pesquero urbano; (3) Reducir el esfuerzo de pesca a través de regulaciones de mercado aplicadas; (4) Eliminar los subsidios a la pesca; (5) Fomentar convenios interestatales e internacionales; (6) Mitigar las represas de Madeira; (7) Monitorear la deforestación en llanuras aluviales; y (8) Evitar la sobrepesca e impactos a nivel del ecosistema.



POBLACIONES HUMANAS Y AGUA



La conservación de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía no es posible sin las personas. Las vidas y los medios de subsistencia de los pueblos amazónicos están íntimamente ligados a los ecosistemas de agua dulce, que proporcionan fuentes importantes de seguridad alimentaria y de ingresos, rutas de transporte y comunicación, y conexiones con el patrimonio biocultural. De hecho, los grupos humanos han habitado la Cuenca Amazónica y han evolucionado en conjunto con sus sistemas de agua dulce durante al menos 12.000 años.

Sin embargo, es un desafío establecer métricas o indicadores que consideren las dimensiones humanas, sociales y culturales de la conservación del agua dulce. Por esto, aunque en este reporte no se definieron objetivos de conservación específicos para las interacciones entre los seres humanos y el agua dulce, cada uno de los tres objetivos de conservación anteriores, reconoce atributos ecológicos de la Cuenca Amazónica de los que dependen las personas, como la pesca, los regímenes de inundación estacional y la conectividad fluvial.

Por otro lado, en el 2021 el grupo de trabajo mantuvo reuniones con expertos (individualmente y en grupo) para explorar las dimensiones humanas de la conservación del agua dulce del Amazonas. Estas reuniones estuvieron destinadas a identificar los temas más importantes en los que centrarse dado el cronograma y las condiciones del grupo de trabajo, así como para comenzar a visualizar futuras colaboraciones. Con base en estas reuniones,



se destacan algunos aspectos de análisis: dónde vive la gente; cómo es la diversidad biocultural de la región; cuáles son las políticas que rigen las interacciones de las personas con los ríos.

Se estima que aproximadamente 47 millones de personas habitan la Cuenca Amazónica y las personas se concentran cada vez más en las áreas urbanas. **Las poblaciones humanas se concentran en dos áreas principales: en la región de la Amazonía Occidental,** particularmente en las elevaciones medias y altas, donde se encuentran las grandes ciudades, a lo largo



de los principales cursos de los ríos **o en las cabeceras de los afluentes andinos de la Amazonía**. Las ciudades de Manaus y Belém, por ejemplo, tienen más de dos millones de habitantes cada una.

De las subcuencas tributarias, la del Madeira tiene la mayor población humana, que se concentra en grandes ciudades como Cochabamba y Santa Cruz de la Sierra (Bolivia), y Porto Velho (Brasil). La subcuenca del Marañón también tiene una población humana relativamente alta en comparación con muchas partes

de la Amazonía, gran parte de ella se encuentra en áreas urbanas de los altos Andes, como el área metropolitana de Latacunga-Ambato-Riobamba, en Ecuador, y en ciudades de la región peruana, en tierras bajas, como Iquitos y Yurimaguas. Fuera de las ciudades, una mayor cantidad de poblaciones humanas rurales amazónicas residen en aldeas ribereñas, algunas afuera y otras dentro de áreas protegidas.

Es probable que el lugar donde residen las personas en la Cuenca Amazónica cambie a medida que cambie la Amazonía. Muchas partes de la Cuenca están experimentando una rápida urbanización, ya sea por la expansión de grandes ciudades como Manaus, Belém o Iquitos, o por el crecimiento de la población humana y la industria en ciudades más pequeñas.

La urbanización y el crecimiento de las ciudades en la Amazonía tienen implicaciones para su flora y fauna. En el caso de los peces de agua dulce, estudios anteriores han demostrado que las grandes ciudades proyectan una gran sombra de defaunación. Los cambios en los patrones históricos de flujo y la geomorfología de los ríos amazónicos, que ocurren como consecuencia del cambio climático o la actividad humana, también pueden afectar las ciudades a lo largo de los cursos de los ríos, lo que lleva a un aumento de las inundaciones y daños a la infraestructura urbana.

El aumento potencial de la frecuencia y la magnitud de las sequías, que afectan los ecosistemas de agua dulce de la Amazonía y su biota, también podrían comprometer



la calidad de vida y la salud humana de las poblaciones amazónicas que dependen de las aguas dulces.

Tan importante como dónde vive la gente en la Amazonía, es quién vive en la Amazonía. Los pueblos amazónicos se describen con muchos términos diferentes: indígenas, ribereños, caboclos, poblaciones humanas ribereñas, colonos, afrodescendientes y más. Estos términos no son exclusivos entre sí, ya que muchas personas amazónicas podrían describirse con múltiples términos.

Las áreas urbanas de la Amazonía reúnen a estas diversas poblaciones humanas. Los ecosistemas hídricos están íntimamente vinculados e influyen fuertemente en las vidas y los medios de subsistencia de los pueblos amazónicos. La seguridad alimentaria y de ingresos de los pueblos amazónicos dependen de las pesquerías, como se reconoce en la tercera meta descrita aquí. Los peces de agua dulce también ocupan un lugar destacado en las historias de origen de numerosos grupos indígenas de diversas maneras.

Los ríos, especialmente en las tierras bajas, son las principales vías de transporte y comunicación, conectores críticos de las poblaciones humanas ribereñas en áreas remotas y en las ciudades. Incluso muchas grandes ciudades amazónicas, como Iquitos, Perú, solo son accesibles por río o aire, no por carretera.

Además, la variabilidad natural de los caudales de los ríos influye en el momento y la naturaleza de los acontecimientos de la vida humana a lo largo del año.



El pulso de inundación, por ejemplo, hace que las áreas para la recolección de productos forestales no madereros o las áreas de pesca sean más accesibles por agua, o facilita el transporte más rápido a poblaciones humanas distantes. Los calendarios estacionales de las comunidades amazónicas, como los Tukano, en la subcuenca del Río Negro de Brasil y los Shawi, en la subcuenca superior del Marañón de Perú, ilustran cómo las prácticas culturales importantes e incluso los ritmos de la vida diaria están ligados al ritmo del caudal de los ríos a lo largo del año.



La diversidad lingüística es un ejemplo de las conexiones bioculturales entre los humanos y los ecosistemas hídricos en la Amazonía. Se cree que al menos 350 grupos indígenas diferentes habitan la Amazonía y hablan al menos 300 idiomas diferentes. Se considera que existen numerosos vínculos entre los ecosistemas hídricos, sus especies y los idiomas en todo el Amazonas.

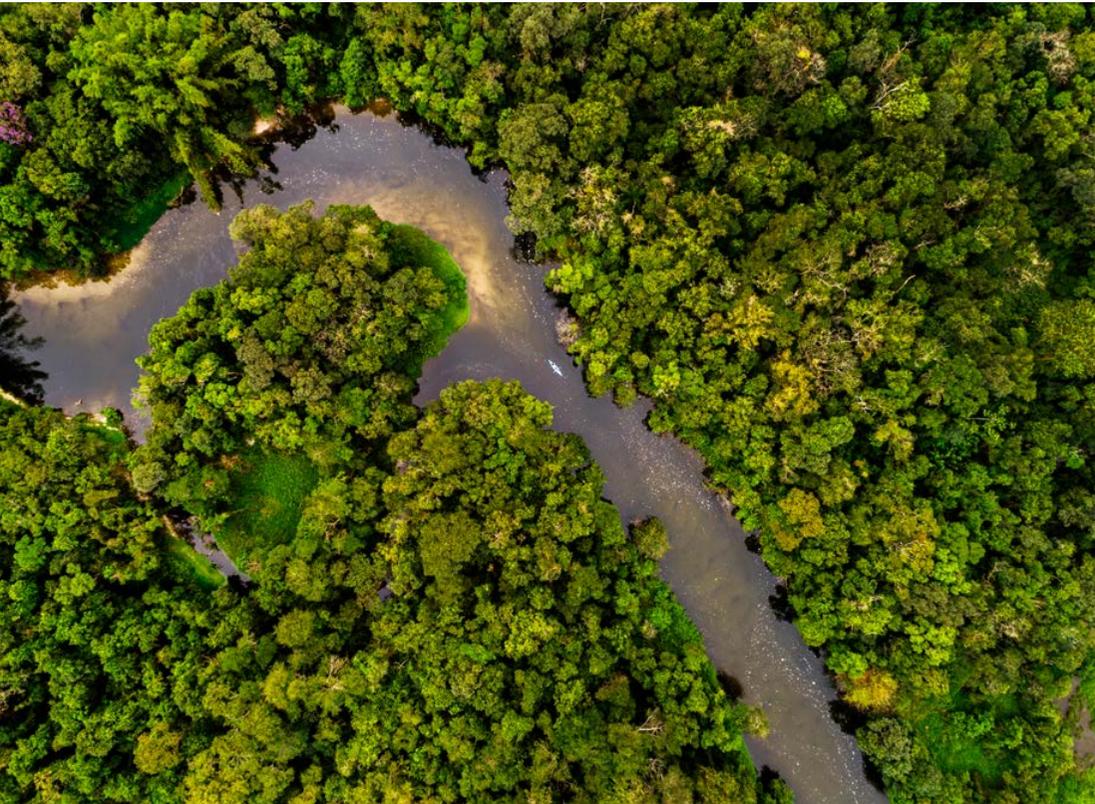
Estos vínculos dependerían de paisajes fluviales conectados longitudinal y lateralmente. Además, el agua dulce, podría ser considerada un protector de las formas tradicionales de ser y saber en la Amazonía.



Se sugiere que las conexiones entre la diversidad lingüística y los ecosistemas de agua dulce en la Amazonía sean un área de mayor estudio y se incorpore en los objetivos de conservación.

El tamaño, la diversidad y la naturaleza transfronteriza de la Cuenca Amazónica crean oportunidades y desafíos para la gobernanza del agua dulce a escala de Cuenca. Ocho países comparten el territorio de la Amazonía; estas fronteras nacionales se subdividen en otras jurisdicciones políticas de país. A nivel de Cuenca, las brechas de conocimiento y las barreras políticas y económicas limitan la gobernanza transfronteriza efectiva, a pesar de la existencia de organizaciones panamazónicas, como la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) o acuerdos como el Pacto de Leticia.

Los países ofrecen ejemplos de marcos legales centrados en el agua dulce que reconocen el dinamismo natural de los ríos; estos incluyen el marco del Río Protegido de Colombia y un nuevo esfuerzo en Ecuador que tiene como objetivo reconocer los ríos y sus cuencas como Reservas Fluviales. Como parte del esfuerzo para desarrollar objetivos de conservación del agua dulce, se está realizando un inventario de políticas relacionadas con el agua dulce en la Amazonía. Los esfuerzos para ampliar el inventario y la comprensión de las políticas relacionadas con el agua dulce deberían considerarse para estudios posteriores.



Agradecimientos

Este esfuerzo fue posible gracias al apoyo de la Fundación Gordon y Betty Moore (GBMF) a través de Wildlife Conservation Society (WCS). Agradecemos a los colegas de GBMF por sus comentarios durante todo el proceso, especialmente a Kristina McNeff, Avecita Chicchón y Paulina Arroyo. Agradecemos la coordinación y orientación de Mariana Varese y Mariana Montoya por parte de WCS, y la asistencia de Gina Leite y Tatiana Onzaga para el apoyo administrativo y de comunicaciones. Agradecemos a los muchos colegas que trabajan o viven en la Amazonía que ofrecieron sus conocimientos a este trabajo. La información de este informe es producto del esfuerzo, el tiempo y la experiencia de numerosos colegas, con siglos de experiencia colectiva y comprensión de la Cuenca Amazónica. Finalmente, reconocemos las aguas dulces amazónicas en sí mismas como una fuente de inspiración continua y curiosidad intelectual.

Citación sugerida

Anderson E, Correa S, Couto T, Goulding M, (Eds). 2022. *Conservar los ecosistemas hídricos para conservar la Amazonía*. Lima, Wildlife Conservation Society.

Créditos

Equipo Núcleo

Elizabeth P. Anderson, Florida International University, USA
Sandra B. Correa, Mississippi State University, USA
Michael Goulding, Wildlife Conservation Society, USA
Thiago B.A. Couto, Florida International University, USA

Grupos de Trabajo

Jorge Abad, UTEC, Perú
Rafael Almeida, Cornell University, USA
Caroline Arantes, West Virginia University, USA
Adrian Barnett, INPA-National Institute of Amazonian Research, Brasil
Ronaldo Barthem, Freelance consultant, Brasil
Claire Beveridge, Florida International University, USA
Juan Bogotá-Gregory, Sinchi-Amazonic Institute of Scientific Research, Colombia
Andrea Encalada, Universidad San Francisco de Quito, Ecuador
Bruce Forsberg, Freelance consultant, USA
Sebastian Heilpern, Cornell University, USA
Guido Herrera, University of Tennessee, USA
Clinton Jenkins, Florida International University, USA
Mariana Montoya, Wildlife Conservation Society, Perú
Natalia Piland, Florida International University, USA
Luiza Prestes, Universidade do Estado do Amapá, Brasil
Sharmin Siddiqui, University of Florida, USA
Peter van der Sleen, Wageningen University & Research, Países Bajos
Eduardo Venticinque, Freelance consultant, Brasil

Primera edición
Diciembre de 2022

Esta publicación ha sido posible gracias al generoso apoyo de la Fundación Gordon y Betty Moore (GBMF) bajo el proyecto de “Entendiendo los ecosistemas de agua dulce de la Amazonía a través de la ciencia y la colaboración a escala”.

Los contenidos son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente los puntos de WCS o la GBMF.

La Fundación Gordon y Betty Moore fomenta el descubrimiento científico, la conservación del medio ambiente, la mejora de la atención al paciente y la preservación del carácter especial del área de la Bahía de San Francisco.

Visite www.moore.org y siga @MooreFound.

© Wildlife Conservation Society, 2022

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike4.0 International License.



Con el apoyo de

