

**GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIDA DE RECURSOS
HÍDRICOS TRANSFRONTERIZOS EN LA
CUENCA AMAZÓNICA
PROYECTO GEF AMAZONAS
OTCA/GEF/PNUMA/OEA**

**Actividad IV.6. Preparación de la base conceptual y términos de referencia
para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad**



Informe Final

Iquitos, Perú

**GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIDA DE RECURSOS
HÍDRICOS TRANSFRONTERIZOS EN LA
CUENCA AMAZÓNICA
PROYECTO GEF AMAZONAS
OTCA/GEF/PNUMA/OEA**

**Actividad IV.6. Preparación de la base conceptual y términos
De referencia para estudios sobre ecosistemas
Acuáticos y biodiversidad**

Informe Final

**Coordinado por:
Norbert Fenzl**

**Consultora:
Yolanda Guzmán Guzmán**

Contrato CPR/OEA n° 103642

Febrero 2007

RESUMEN EJECUTIVO

En la Amazonía confluyen atributos de extraordinarios valores universales. El río Amazonas, con sus 7100 Km., desde su base en el Perú hasta la costa atlántica de Brasil, constituye el sistema hídrico más grande del mundo, esta conformado por 1 100 ríos que contienen un quinto del total del agua dulce del mundo, con una descarga de aproximadamente 210 000 m³/seg.. Su extraordinaria biodiversidad contiene más de 30 000 especies de plantas, casi 2000 especies de peces, 60 especies de reptiles, 35 familias de mamíferos, y aproximadamente 1800 especies de aves. En conjunto, en la cuenca amazónica, se producen bienes y servicios de alcance regional y global, como la capacidad y aporte a la regulación climática global.

La población de la cuenca, de alrededor 10 millones de habitantes, esta focalizada en diez centros urbanos. Cerca del 10% es población indígena, depositaria del gran patrimonio de la diversidad cultural y de saberes tradicionales sobre el ecosistema, y que la cultura occidental reconoce como conocimiento tácito y por ende como factor clave de competitividad.

Las actuales presiones antropogénicas y otras subyacentes en la Cuenca, expresadas por la deforestación, agricultura migratoria, minería, urbanización, exportación no sostenible, entre otras, están alterando la condición de la cobertura del bosque y los suelos, los que a su vez, modifican y aumentan la vulnerabilidad del área para los ciclos del clima, que sumados a la fragilidad de las instituciones regionales y las acciones desarticuladas y dispersas de las mismas, disminuyen la capacidad de dar respuestas y facilitar procesos apropiados a esta compleja realidad.

El Proyecto GEF – AMAZONIA, tiene como objetivo fortalecer el marco institucional para planificar y ejecutar, de una manera coordinada y coherente, las actividades de protección y manejo sostenible de los recursos del suelo e hídricos de la Cuenca del Río Amazonas, reconociendo la necesidad de previsión de los impactos del cambio climático en la cuenca y a nivel global. El Proyecto consta de cinco componentes, entre otros, el Componente IV- Manejo Integrado y Sostenible del Uso del Agua-.

En el marco del Componente IV se ejecuta la actividad IV.6, que constituye el objetivo de la presente consultoría expresada como *la preparación de la base conceptual y de los términos de referencia para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad que identifiquen hotspots y elaboren propuestas de acciones conjuntas por las agencias nacionales e instituciones de la sociedad civil para revertir y evitar el deterioro de la cuenca, a través de la participación de poblaciones locales y grupos indígenas y en coordinación con la formulación del MDAT y del PMAE*

En este Informe Final se presentan las características generales de los ecosistemas acuáticos amazónicos, las principales instituciones relacionadas a la gestión de los ecosistemas acuáticos y biodiversidad amazónica y los criterios para la identificación de *Hotspots*. En el primer capítulo se explicita el estado actual del conocimiento en los aspectos referidos a la delimitación de la Amazonía Continental, a la definición de ecosistemas acuáticos, al valor socioeconómico y cultural, sobre los ecosistemas transfronterizos, de la diversidad biológica, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos amenazados. En el capítulo segundo se presenta el inventarios de instituciones relacionadas a la gestión de ecosistemas acuáticos y

biodiversidad amazónica. El análisis preliminar para la identificación de hotspots se realiza en el tercer capítulo. Como conclusión se presenta el Marco Conceptual para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad y finalmente se plantea nueve recomendaciones desarrolladas en cinco propuestas explicitadas a nivel de Términos de Referencia.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS AMAZÓNICOS

1.1. Estado actual del conocimiento

Delimitación y caracterización espacial de la Amazonía Continental

Las fronteras geográficas de la Amazonia es un tema que esta en agenda, sin embargo se cuentan con algunos avances como los promovidos por la OTCA mediante un grupo de científicos del Centro Común de Investigación (CCI) de la Unión Europea, quienes utilizando criterios hidrográficos, ecológicos y biogeográfico propusieron una Amazonía *sensu latissimo* de toda la extensión de la delimitación.

El informe de estos expertos mencionan que aceptando las amplias diferencias biogeográficas y geomorfológicas, la región se divide en cinco subregiones: una subregión central (Amazonía *sensu stricto*) y cuatro periféricas: Andes, Planalto, Guayana y Gurupí.

En otra perspectiva del tema, en el marco del proyecto GEOAMAZONIA, se ha puesto en relevancia el problema de la definición cartográfica de Amazonia con el fin de desarrollar la base de datos biofísica y socioeconómica de la misma.

La propuesta hace referencia que cuando se analiza a la Amazonía desde la perspectiva de los cuerpos de agua se debe utilizar el límite hidrográfico, mientras que cuando se la trata en términos de biodiversidad se debe utilizar el límite ecológico, considerado éste como el límite máximo de la cobertura boscosa y no de los 700 msnm como lo plantea el grupo de expertos europeos. Así mismo, cuando se trata de aspectos socioeconómicos se utiliza el límite definido administrativamente por cada país.

Definición de ecosistemas acuáticos

El cauce del río Amazonas y su planicie de inundación constituyen un sistema único integrado, conformado por 1 100 ríos, donde el funcionamiento saludable de un componente está íntimamente ligado con el otro. Las inundaciones periódicas son fuente de abastecimiento de nuevos nutrientes y sedimentos al sistema, redistribuyendo los materiales depositados y moviendo materiales orgánicos e inorgánicos dentro y fuera de las planicies de inundación. Las inundaciones cumplen, también, una función de limpieza en la medida que expulsan toxinas que se acumulan en la zona de inundación durante la vaciante de los ríos.

Esta llanura de inundación es muy importante en la cuenca amazónica, pues existen pocas áreas en el planeta en donde la tierra llega a inundarse anualmente y donde los niveles de agua oscilan de los 7 a los 15 metros durante cerca de seis meses. Los pocos bosques tropicales inundables que subsisten están localizados en el África, el Pacífico colombiano y, en su mayor parte, en la

Cuenca Amazónica. Se estima que la superficie inundable de los bosques amazónicos, conocidos como igapós o várzeas, es de 200.000 km² (AYRES, 2000)

WWF y un grupo de instituciones asociadas para el estudio de los ecosistemas acuáticos concordó que la definición que podría ser usada en el futuro en cada país involucrado en el proceso de conservación de la biodiversidad de la Ecoregión del Río Amazonas y sus Bosques Inundables (ERABI), debería ser el de *áreas periódica o permanentemente inundadas por agua dulce* en la región Amazónica.

En forma complementaria, los ecosistemas acuáticos amazónicos son incluidos dentro del concepto más general de humedales de la Convención Ramsar que dice: son "*extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas. Incluyendo extensiones de agua marina cuya profundidad no exceda de los seis metros*".

Las características físicas, químicas e hidrológicas de los ambientes acuáticos amazónicos son dependientes del lugar de origen y del tipo de cuerpo de agua, los que a su vez están relacionados con las condiciones geológicas, los factores edáficos de la vegetación y el clima. Así por ejemplo, la cercanía a las vertientes andinas de un ambiente acuático propicia una mayor concentración de nutrientes, material en solución y suspensión, con relación a los cuerpos de agua de la Amazonia brasileña.

Así mismo, el extenso recorrido de los ríos desde los Andes a través de la planicie de inundación, eleva la concentración iónica y pH. En suma, las características de los cuerpos de agua amazónicos son el resultado de los procesos físicos, químicos, biológicos e hidrológicos que ocurren en la cuenca de drenaje y en los mismos ríos.

Los *ecosistemas acuáticos*, son áreas periódica o permanentemente inundadas por agua dulce en la región Amazónica. La interfase entre las fases terrestre y acuática es fundamental para la conservación de la biodiversidad en las florestas inundables de la Amazonía, donde el cambio de hábitats de fase terrestre a fase acuática durante el año crea considerable stress para plantas y animales, generando varias adaptaciones evolucionarias para sobrevivir. En estos hábitats hay una continuidad de los procesos ecológicos (tal como migración de animales, reproducción de plantas, dispersión de semillas, stress fisiológica, conectividad, bioquímica, etc.). Están conformados por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

Procesos ecológicos en ecosistemas acuáticos de la Amazonía

Los ecosistemas acuáticos son componentes fundamentales dentro de las organizaciones biológicas del planeta donde la integración entre elementos bióticos y abióticos ocurre en todos los niveles - desde las células, los organismos mayores, los ecosistemas, el hombre y la biosfera - y está conformado por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

La inundación estacional del bosque, conocida como "*pulso de inundación*", es considerado como el proceso principal que origina los sistemas fluviales de inundación y el principal

mecanismo que regula los cambios estacionales en el ambiente amazónico, afectando de esta manera el desarrollo de organismos tanto acuáticos como terrestres, así como las actividades humanas

Este “*pulso de inundación*” tiene mucha influencia sobre la producción acuática en el Amazonas. Lugares que son cubiertos de agua periódicamente por el desborde lateral de ríos y cochas proporcionan excelentes lugares de crianza para una diversidad de especies. Frutos, semillas e insectos son abundantes en el bosque inundado y son utilizados como alimento por diversos grupos de animales, produciéndose, al mismo tiempo, la dispersión de semillas por acción de la fauna (terrestre y acuática), del agua y del viento.

Altos índices de crecimiento y bienestar de numerosas especies están asociados con incrementos inusuales de los niveles del río. Por ello, el “*pulso de inundación*” se considera como el factor de mayor influencia en el mantenimiento de la alta productividad en el llano amazónico

Las variaciones anuales del nivel de las aguas de los ríos producen periódicos cambios entre la fase terrestre y acuática. Cuando la inundación se inicia, la vegetación herbácea muere y se descompone, mientras que, simultáneamente, plantas acuáticas y semiacuáticas se desarrollan en grandes cantidades, contribuyendo, de esta manera, con el ciclo de nutrientes y la productividad del bosque en la zona de inundación. Este proceso produce cantidades significativas de materia orgánica que, al descomponerse, actúa conjuntamente con los sedimentos que deposita el río, proporcionando extensas áreas de tierras productivas en las riberas de los ríos que son utilizadas por la población ribereña para diferentes cultivos

Uno de los atributos más importantes de los sistemas fluviales de inundación es el de *conectividad*. Los ríos forman conexiones entre la cuenca hidrográfica superior y la inferior, llegando a la zona costera o estuarina y desde las cabeceras hasta los cursos meándricos a través de la planicie de inundación.

La conectividad, además, proporciona un mecanismo de movimientos longitudinales y laterales de organismos río arriba y río abajo o del río hacia la planicie inundada y viceversa, que le dan características de un corredor biológico que funciona como una vía de comunicación para la migración e interacción entre especies, cadenas biológicas y ecosistemas adyacentes a lo largo de la cuenca, además de ser un medio de hibridación, flujo de genes y mantenimiento de la diversidad biológica.

Por esta razón, el régimen hidrológico de creciente y vaciante es vital no sólo para mantener los procesos ecológicos que ocurren en los sistemas fluviales de inundación sino también para la economía de los ribereños debido a que las actividades productivas en la Amazonía están sincronizadas con la subida y bajada de los ríos y de ello depende el abastecimiento de alimentos a las poblaciones urbanas y rurales de la cuenca.

Diversidad biológica y su valor en el ecosistema

Las estimaciones actuales indican que los más de 600 millones de hectáreas que comprende la cuenca del río Amazonas albergan en su seno más de 60% de las especies de fauna y flora existentes en nuestro planeta, estando aún muchas de ellas por identificar y describir.

Esta región contiene la más intrincada y voluminosa red hídrica del mundo que alberga a cerca de 2000 especies de peces, 65 000 especies de plantas (25% del total), 400 grupos humanos con lengua y cultura propia, entre otros atributos que convierten a la cuenca amazónica en el sistema fluvial de inundación más extenso, complejo e importante del Planeta. Esta diversidad y abundancia de especies de flora y fauna tienen una función importante en los ecosistemas acuáticos y son, también ampliamente utilizados por el hombre.

Los anfibios tienen una distribución muy amplia, alcanzando a colonizar todo tipo de hábitat. No se han realizado muchos trabajos sobre la ecología y la dinámica de este grupo, pese a ser un componente importante de la fauna de las planicies de inundación y que, probablemente, contribuyen al reciclaje rápido de los detritos y el lodo y, como consecuencia, a la producción de carne para los predadores (peces, reptiles, aves y felinos).

Las aves, particularmente las piscívoras, son consideradas como un elemento primordial en los sistemas fluviales de inundación debido a que pueden capturar gran cantidad de peces produciendo fuertes impactos en sus poblaciones.

1.2. Valor socioeconómico y cultural de los ecosistemas acuáticos

El valor de los ecosistemas acuáticos reside en los beneficios netos que se mantienen en el tiempo y que provienen de los diversos bienes de consumo y servicios ambientales que suministran. Los bienes son productos generados como componentes del sistema, pudiendo ser de consumo, como la pesquería, o no serlo, como la recreación y el turismo. Asimismo, se considera, dentro de los bienes no consumibles, al enriquecimiento espiritual, desarrollo cognoscitivo y la experiencia estética.

Los servicios que presta un ecosistema son de mucho valor para los seres humanos porque mantienen y mejoran su bienestar. El agua, por ejemplo, proporciona una serie de bienes y servicios para la producción y consumo humano, como peces, madera, combustible, alimentos, medicinas, cultivos y pastizales. Por otra parte, los ecosistemas naturales, como bosques y humedales, generan importantes servicios económicos que ayudan a mantener la cantidad y calidad de los suministros hídricos. Además, ayudan a mitigar o prevenir desastres relacionados con el agua, como inundaciones y sequías. Un ejemplo de la manera como el Amazonas proporciona bienes valiosos a los seres humanos son una serie de productos extraídos de plantas y animales tanto acuáticos como terrestres que son utilizados como alimento, medicina, materia prima para confecciones (cueros, telas, etc), biocatalizadores, bebidas energizantes, entre otros.

La biodiversidad en su conjunto tiende a ser impactada en su conservación por que no ha sido reconocido en su totalidad el valor que tiene de acuerdo a los bienes y servicios que presta a la sociedad. Esta subvaloración se debe a lo que se denominan fallas del mercado, expresadas en precios que no reconocen el verdadero valor de este activo para la sociedad.

Superar estas fallas de mercado requiere entonces extender un concepto de valor que los economistas llaman Valor Económico Total (VET), en donde no solo se incluyen los valores de uso directo sino los indirectos, los usos futuros o de opción y los de herencia o legado. Una estimación del VET entonces, ayudará a las decisiones de conservar y determinar el uso más apropiado del recurso.

1.3 Ecosistemas acuáticos transfronterizos

La gestión de cuencas transfronterizas, surge como expresión de búsqueda de conciliación, entre autoridades creadas para gobernar sobre territorios delimitados por razones de conflictos de límites, políticos administrativos, para gestionar espacios y elementos naturales como el agua, que trascienden fronteras de países.

El reto para esta gestión está en cómo convertir los principios de desarrollo sostenible de participación “plena”, gobernabilidad y gobernanza, gestión integrada y holística, manejo “integrado” de cuencas, ordenamiento, planes “integrales” y “estratégicos”, en hechos y proyectos específicos que benefician mutuamente a las poblaciones vinculadas a las fronteras manteniendo la calidad y cantidad de los bienes y servicios que proporcionan y la estabilidad a los ecosistemas acuáticos transfronterizos (DOUROJEANNI, 2005).

Para la búsqueda de eficiencia y sostenibilidad de la gestión transfronteriza se dispone de una serie de instrumentos como por ejemplo, la privatización, el fomento de la inversión privada y del mercado de aguas, nacionalizaciones y expropiaciones, descentralización, municipalización, regionalización, aplicación de las “buenas prácticas” u otras fórmulas.

Por ello es imprescindible reconocer que no hay recetas y es necesario evaluar todas las implicancias, considerando la diversidad del entorno social, institucional y ambiental. Las lecciones enseñan que gran parte del éxito está estrechamente vinculado a la estabilidad del sistema de gestión y de las instituciones vinculadas, y al cumplimiento de los compromisos por parte de los gobiernos participantes.

1.4 Diversidad de fauna y flora

Una característica común en los países amazónicos es la insuficiente información sobre el inventario y evaluación de la diversidad biológica. Sin embargo, existen cientos de ejemplos que ilustran la cantidad y capacidad de la flora y fauna amazónica para generar productos y servicios a través de procesos físicos, bioquímicos y microbiológicos por lo cual la cuenca del Amazonas es un excelente modelo de ecosistema a ser considerado como el más importante centro de la diversidad biológica a nivel mundial.

El análisis de fauna realizado a través de diversos estudios en el Perú, se inicia con algunos grupos indicadores de biodiversidad en ecosistemas inundables. Las aves asociadas a este ecosistema se reúnen en 485 especies agrupadas en 59 familias. Las áreas de más riqueza de especies de aves acuáticas coinciden en general con las áreas donde los estudios han sido más intensivos: así, el área en torno a Iquitos aparece con una alta diversidad de especies, debido a que es un área muy estudiada, cuando probablemente en realidad sea menos rica que otras áreas cercanas, debido a la extinción local de algunas especies por la presión humana.

Al parecer una zona más representativa de la biodiversidad puede ser la Reserva Nacional Pacaya Samiria, por tener menor presión poblacional y por el estatus de área de conservación con estudios importantes. En esta Reserva se reportan 309 especies de aves agrupadas en 55 familias y 19 órdenes.

En la Amazonía peruana se conocen cerca de setenta especies de mamíferos no voladores que habitan por lo menos marginalmente la ecorregión. Sin embargo, sólo existen inventarios casi

totales de mamíferos no voladores en dos localidades de esta región, y en ambas localidades principalmente en los bosques no inundables: en la Reserva Allpahuayo - Mishana, cercana a Iquitos, y en Balta, localizada en el río Curanja, alto Purús. Existen inventarios totales de primates para quince localidades de la región, por lo que se analiza este grupo como indicador de la riqueza local de especies.

En la ecorregión Río Amazonas y Bosques Inundables – ERABI, se encuentra un total de 21 especies de primates, y para las quince localidades ubicadas total o parcialmente dentro de ella, el número de primates varía de nueve a catorce. Cabe destacar que entre estas especies, ninguna es especialista estricto para bosques inundables y pantanosos.

La presencia relativamente alta de primates menores, particularmente *S. fuscicollis*, y la poca abundancia de primates mayores indica que la fauna local ha sufrido una fuerte presión de caza cerca al curso principal; sin embargo, hay una mayor abundancia relativa de la fauna en las cuencas secundarias, como la sub-cuenca Ullpayacu (SOINI, 2001). Por otro lado, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria se reporta la presencia de 72 especies de mamíferos agrupados en 24 familias y 10 órdenes (Base de Datos de la Reserva Nacional Pacaya Samiria).

Al igual que para el caso de la fauna, es escasa la información referida a la composición florística de las formaciones vegetales de las áreas inundables en la Amazonía peruana. La que se encuentra disponible permite apreciar la heterogeneidad de las comunidades vegetales (ENCARNACIÓN, 1985-1992), enfatizando la vegetación sucesional, pero sin listas florísticas completas. Sin embargo, estos datos indican una alta diversidad presente en la ecorregión.

Los bosques inundados por aguas blancas son más ricos en especies que los bosques inundados por aguas negras. Así, (GENTRY, 1993) reporta 211 especies en los bosques inundables del río Amazonas y 147 especies en los bosques inundables del río Nanay. Del total de especies, solamente 58 son compartidas por ambas comunidades; mientras que 163 especies y 89 especies respectivamente son restringidas a cada una de estas áreas.

En la ecorregión ERABI, son características algunas comunidades vegetales con baja diversidad de especies y dominancia de alguna de ellas, como los aguajales con dominancia de *Mauritia flexuosa*, los renacales con al menos tres especies de *Ficus* gigantes con raíces anastomosantes, los yarinales con *Phytelphas macrocarpa* dominando el sotobosque, los pungales con *Pseudobombax munguuba* y los rayabalsales con *Montrichardia arborescens*.

En el “Abanico del Pastaza” se ha encontrado 17 género de palmeras con 44 especies, entre ellos Genoma y Bactris son los géneros más diversos con 9 especies cada uno (MEJÍA Y VARGAS, 2001).

Las especies herbáceas de los complejos de orillares de la Amazonía peruana, es similar a la várzea del río Amazonas, cerca de Manaos, reportado por (Junk y Piedade, 1993) con 388 especies (64 familias y 182 géneros), incluyendo las especies acuáticas de los canales y pantanos, y las especies terrestres pioneras de la sucesión vegetal. Las familias más representativas son las Poaceae (60 especies), Cyperaceae (37 especies), Leguminosae (30 especies) Compositae (27 especies). No existen inventarios totales de la vegetación herbácea de la várzea en el Perú.

A nivel de la Cuenca Amazónica continental, la región posee un mosaico diverso de ecosistemas, los principales son: la selva húmeda (bosque higrofítico) de tierras bajas; la selva húmeda del plan alto y colinas; la selva mixta y de matorral, la sabana estacional y el bosque seco del Chaco. Entre las áreas azonales en las llanuras bajas de la cuenca se encuentra la selva inundable; el manglar; la sabana no inundable tipo llanero; el campo de várzeas; el complejo de sabanas inundables con estrato de palmas; y la sabana de matorral con bosque abierto sobre arenas blancas (caatingas). En la alta Amazonía (piso subandino hasta páramo) se encuentra selva subandina pluvial y selva estacional; bosque y matorral subandino seco; selva andina de niebla; selva andina estacional; bosque andino seco; páramo o jalca; y puna húmeda y puna seca. (Castaño, 1993). El 54% de todos los bosques pluviales tropicales del mundo se encuentran en América del Sur (UICN), de este porcentaje el 70% corresponde a la Región Amazónica.

La región alberga entre 30 y 60 mil especies de plantas superiores. En cuanto a fauna, alberga 2.5 millones de especies de artrópodos; más de 300 especies de mamíferos; cerca de 11% de las aves conocidas en el mundo y una elevada cantidad de microorganismos, aún no cuantificada, ubicando a los países de la región, especialmente Brasil, Perú y Colombia, entre los más ricos de diversidad de especies en el ámbito mundial.

Ecuador y Brasil están entre los países con mayor pérdida de plantas; Brasil y Perú están entre las especies con más alto número de aves y mamíferos conocidos y amenazados.

De los países de la región Brasil, Colombia, Perú y Ecuador, principalmente, son objeto de una alta explotación ilegal de sus recursos de flora y fauna. Brasil es uno de los más afectados, cerca del 20% del tráfico mundial de animales proviene de allí. El mayor tráfico en fauna se da en pieles de reptiles, loros, serpientes y primates. En flora, maderas de caoba, plantas silvestres.

La región posee más de 2 mil especies de peces y otras variedades de recursos Hidrobiológicos (ARÉVALO, 2 004).

1.5 Conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos

Se conceptúa que la conservación es la herramienta primordial para el desarrollo sustentable y consiste en proteger, manejar y restaurar la biodiversidad incluyendo los procesos ecológicos, los cambios naturales y los bienes y servicios ambientales. La conservación es un proceso político económico y conlleva un conjunto de acciones y estrategias que permiten mantener en el tiempo a la biodiversidad incluyendo esta la variabilidad genética, las especies y los ecosistemas así como los servicios ambientales que resultan de la interacción de estos elementos vivos con los no vivos.

La conservación se logra a través de: acciones directas: i) protección; ii) manejo y iii) restauración y de acciones indirectas: iv) Conocimiento; v) Cultura y vi) Gestión. La Conservación de los sistemas que soportan la vida y las actividades humanas requieren: a) Prevenir la contaminación; b) Restaurar y mantener la integridad de los ecosistemas de cada región; c) Desarrollar un sistema representativo de reservas ecológicas con bases ecorregionales.

TNC promueve el estudio de Ecorregiones, al considerar que éstas proporcionan un esquema para capturar la variación ecológica y genética de la biodiversidad a lo largo de un rango completo de gradientes ambientales. Emplea un proceso de conservación integral que comprende cuatro componentes fundamentales: 1) Establecimiento de **prioridades** mediante la planificación ecorregional; 2) Desarrollo de **estrategias** para preservar tanto áreas de conservación individuales como múltiples; 3) **Acciones** de conservación directas y 4) **Medidas** del éxito en la conservación. Igualmente diseña portafolios de áreas de conservación dentro y a través de ecorregiones.

Para proteger el mayor número posible de áreas de conservación dentro de portafolios, desarrolla e implementa estrategias de conservación en dos escalas geográficas básicas:

1) **Estrategias para un área individual** basada en el método **5-S** que se enfoca en los siguientes componentes: i) **Sistemas**: Los objetos de conservación clave y procesos ecológicos que los apoyan; ii) **Presiones**: Los tipos más serios de destrucción o degradación que afectan a los objetos de conservación o procesos ecológicos; iii) **Fuentes de presión**: Las causas o agentes de la destrucción o degradación; iv) **Estrategias**: El conjunto completo de acciones necesarias para mitigar las amenazas o mejorar la viabilidad de los objetos de conservación; v) **Medidas del éxito**: El proceso de monitoreo para evaluar el avance en la mitigación de amenazas y mejoramiento de la salud de la biodiversidad de un área de conservación.

2) **Estrategias para áreas múltiples**, induce a vincular el trabajo en el ámbito local con estrategias diseñadas explícitamente para afectar la conservación de áreas múltiples mediante:

- a) Identificar presiones y fuentes de presión que afectan múltiples áreas de conservación ya sea dentro de un determinado portafolio, entre varios portafolios o a través de fronteras geopolíticas;
- b) Identifica las instituciones y mecanismos que pueden influenciar directamente el manejo de la conservación o los resultados en estas áreas;
- c) Crea e implementa estrategias, en cooperación con socios, diseñadas específicamente para mitigar las amenazas en escalas múltiples;
- d) Toma responsabilidad mediante la medición del impacto de estas estrategias a través de áreas de conservación múltiples.

El modelo de planificación de la conservación determina que el éxito en la conservación se entiende como la mitigación a largo plazo de las amenazas críticas y el mantenimiento o mejoramiento sostenido de la salud de la biodiversidad. Por lo tanto, mide con regularidad tanto el nivel de amenaza como la salud de la biodiversidad en áreas identificadas para la acción de conservación en los portafolios ecorregionales.

Los niveles en la clasificación acuática determinados son: Ecorregión, Unidades Ecológicas de drenaje, Sistemas Ecológicos Acuáticos, Tipos de Macrohábitat, Tipos de Unidad de Hábitat, Alianza y Asociación.

El programa para la conservación y manejo de los humedales (PROGHUM), establece que la biodiversidad y los humedales tienen requerimientos distintos y son diferentes los criterios aplicados para ejecutar una estrategia de biodiversidad y una de humedales. En la primera se tenderá a privilegiar zonas de gran riqueza específica y endemismo. En la segunda, en cambio, estos requisitos no son tan decisivos a la hora de conservar un humedal, ya que podrían estar en peligro sólo algunas de sus funciones, por ejemplo la manutención del régimen hídrico, lo que de por sí justificaría su conservación. Entonces, son mucho más variados los motivos que movilizan a conservar los humedales, uno de ellos es la protección de la biodiversidad.

Con respecto al monitoreo y la evaluación también existen diferencias entre las estrategias de biodiversidad y las de humedales. En las primeras se utilizan ciencias bioecológicas que arrojan indicadores tales como los cambios poblacionales y las estructuras de especies claves, tasas de deforestación en todo estos niveles de paisaje, de ecosistema y de población. En el caso de los

humedales, estos indicadores solo medirían un atributo o aspecto de los mismos. Entonces deberían existir indicadores multifuncionales que permitan establecer la variación del humedal analizado.

Las estrategias para evaluar la calidad y viabilidad de objetos de conservación acuáticos y ecosistemas, son: 1) *La Evaluación de la viabilidad* de objetos de conservación acuáticos: Identificar y evaluar la disponibilidad, extensión geográfica y precisión de los datos existentes. Se pueden usar muchos tipos de datos para aclarar la calidad y amenazas potenciales en escalas que varían desde paisajes hasta sitios específicos.

Estos datos incluyen: Uso de la tierra, índices de sedimentación, localización y cantidad de presas y sistemas de irrigación, presencia y abundancia de especies exóticas, porcentaje de especies históricas presentes, localización de fuentes puntuales, datos de estaciones de medición de flujo de corrientes acuáticas y muestras químicas y de biomonitorio; 2) *Determinar la Unidad de Evaluación* apropiada de acuerdo a la fidelidad de los datos y al tamaño de objeto de conservación acuático.

Conservación Internacional (2004), establece que es necesario reducir las tasas de extinción de especies (más allá y por encima del simple hecho de mantener el mayor número de especies posible), lo que exige incorporar amenazas y los costos como criterios para el establecimiento de prioridades. Al igual que las especies es difícil medir las amenazas. El grado de destrucción del hábitat es una medida útil, dada la relación tan conocida entre el tamaño del hábitat y el número de especies que este sostiene (BROOKS *et al*, 1997). También se utilizan otras medidas como la densidad de población humana.

The Nature Conservancy (TNC, 2001)¹ promueve **Ecorregiones**, y no fronteras políticas, y considera que éstas proporcionan un esquema para capturar la variación ecológica y genética de la biodiversidad a lo largo de un rango completo de gradientes ambientales. Mary Lammert² establece que los gradientes ambientales de clima, altitud y geología dan forma a los ecosistemas acuáticos en varias escalas geográficas y la influencia del hábitat físico en la diversidad de especies y comunidades acuáticas ha sido bien documentada.

TNC identifica para América Latina y el Caribe 200 ecorregiones. Ligadas a la Amazonía peruana determina seis ecorregiones: 1) Bosque Húmedo Napo; 2) Bosque Húmedo Ucayali; 3) Bosque Inundable Iquitos; 4) Yungas peruanas; 5) Bosque Inundable de Purús; 6) y Bosque Húmedo Purús- Madeira y establece que la planificación ecorregional representa la piedra angular del proceso de conservación y la planificación para la conservación de sitios, y tiene la finalidad de aplicar estrategias y acciones a nivel de sitio.

Las Ecorregiones Terrestres Priorizadas – ETP, no son el único sistema diseñado para evaluar las prioridades mundiales de conservación (FONSECA *et al*, 2000), citado por Conservación Internacional (2004), La división estadounidense del WWF desarrolló un sistema denominado Global 2 00 Ecoregions, y propone 142 prioridades de conservación seleccionadas entre 867 ecorregiones terrestres (OLSON *et al*, 2001), más 53 ecorregiones de agua dulce y 43 marinas

¹ TNC. Diseño para la Conservación. 2 001

² Definición de Objetos de Conservación Biofísicos para Comunidades y Sistemas Acuáticos en la Ecorregión Pradera – Bosque, Mary Lammert, *Iniciativa Agua Dulce*. TNC.

(www.worldwildlife.org/ecoregions/). El Objeto de Global 200 (OLSON y DINERSTEIN, 1998) es priorizar las ecorregiones sujetas a conservación en cada uno de 12 tipos mayores de hábitat (TMH) en tierra, tres en agua dulce y cuatro marinos. Estas ecorregiones, fueron priorizadas con base en los siguientes parámetros: riqueza de especies, endemismo, peculiaridad taxonómica, fenómenos ecológicos o evolutivos extraordinarios (p.ej., grandes faunas o migraciones de vertebrados intactas, dispersiones adaptativas extraordinarias) y rareza mundial de los TMH. Dada la amplitud de las características utilizadas para hacer la evaluación Global 200, el grado en que las 142 ecorregiones terrestres Global 200 coinciden con los *Hotspots* es asombroso, 60% de las ecorregiones terrestres Global 200 (85 de 142) forman parte de algún *hotspots* (véase www.biodiversityhotspots.org). En total, los *Hotspots* incluyen 374 ecorregiones. A futuro se avisora que la identificación de las ETP se basará en datos precisos sobre la distribución de las especies y una mejor comprensión de las amenazas y sus costos.

Si bien las ETP y otros sistemas de establecimiento de prioridades mundiales son sumamente importantes en cuanto a basar en información el flujo de recursos para la conservación, no ofrecen orientación alguna en cuanto a como y donde enfocar los esfuerzos prácticos de conservación dentro de estas vastas ecorregiones. En Conservación Internacional este proceso de planeación se conoce como establecimiento de objetivos para el logro de resultados de conservación. Definen resultados de conservación en tres escalas de organización ecológica: especies (el objetivo es la prevención de extinciones); sitios (aquí los objetivos son en áreas naturales protegidas); y ecosistemas (aquí los resultados se orientan hacia corredores biológicos consolidados).

Los factores clave para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos son: 1) el *pulso de inundación*; 2) la *duración del período de inundación*; 3) la *conectividad*; 4) los *corredores migratorios* y 5) el *régimen hidrológico* de creciente y vaciante.

1.5 Ecosistemas acuáticos amenazados

La Diversidad Biológica contribuye a mantener las funciones de los ecosistemas acuáticos, como la productividad primaria, la purificación del agua, reciclaje de nutrientes y asimilación de desperdicios. Por ello, alteraciones físicas, pérdida y alteración de hábitat, extracción desmesurada de recursos de la diversidad biológica y la introducción de especies no nativas contribuyen directa e indirectamente a la declinación de la diversidad y abundancia de especies.

En un estudio sobre peces de agua dulce en el mundo encontraron que el 71% de las extinciones son atribuidas a la alteración de hábitats, 54% a la introducción de especies no nativas, 29% a la sobre pesca y el resto a hibridaciones, parásitos, enfermedades y erradicaciones intencionales. Por ello, el incremento de la demanda global de agua y alimento incrementará apreciablemente la presión sobre los ecosistemas acuáticos poniendo en riesgo su integridad.

Probablemente, la mejor manera de medir la condición actual de la diversidad biológica en un sistema sea conociendo el número de especies que están en peligro de extinción. Por ello, es imprescindible evaluar las condiciones de las especies si hay el propósito de conservar la integridad de los ecosistemas acuáticos, así como los bienes y servicios que prestan a la humanidad.

En la práctica, nuestro conocimiento de la complejidad de los sistemas fluviales de inundación es insuficiente para prever todos los efectos presentes y futuros de los cambios en la utilización de sus distintos componentes.

La interacción entre organismos acuáticos y el ambiente donde viven es un proceso que tiene mucho que ver con la abundancia y la organización de la comunidad biológica. La descripción de la forma como se organizan las especies es uno de los elementos que permite medir la biodiversidad y relacionarla, a la vez, con la salud e integridad de los ecosistemas.

Conservación Internacional (2004), cita a (BROOKS *et al*, 2002) quien establece que la destrucción del hábitat, por definición, es la amenaza universal de las ETP y esta provocando extinciones en muchas de ellas. Indudablemente, la aceleración del cambio climático antropogénico amplificará los efectos de la destrucción y fragmentación del hábitat.

La introducción de especies de plantas exóticas en las ETP, sobretodo las procedentes de formaciones vegetales de tipo mediterráneo, también están teniendo enormes efectos en los ecosistemas al modificar por completo los ciclos hidrológicos, bioquímicos y, en última instancia, la biodiversidad (GROVES y DI CASTRI, 1991).

Igualmente cita a (Bakarr *et al*, 2001), establece que el aprovechamiento directo de especies como fuente de alimento y medicina, así como el tráfico de mascotas, son serias amenazas para todas las ETP.

2 PRINCIPALES INSTITUCIONES RELACIONADAS A LA GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y BIODIVERSIDAD AMAZÓNICA.

La organización de la gestión en los países corresponde a un enfoque sectorial, por lo que entre los organismos gubernamentales no es posible identificar instituciones directamente referidas a la gestión de ecosistemas acuáticos y a la gestión de la biodiversidad amazónica. Entre los organismos no gubernamentales las instituciones tienen misiones mas directamente relacionadas con la gestión de la biodiversidad.

El inventario de instituciones involucradas en la gestión de ecosistemas acuáticos y biodiversidad en la Amazonía Continental, en una primera aproximación, nos reporta 447 instituciones, distribuidos en los ocho países: Bolivia (21); Brasil (129); Colombia (50); Ecuador (23); Guyana (7); Perú (118); Suriname (34); Venezuela (65). En el Anexo 1 se presenta el inventario detallado sobre las instituciones.

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS HOTSPOTS

Hotspots son espacios del medio ambiente en situación de emergencia para nuestro planeta. El concepto de Hotspots o Area Crítica para la Biodiversidad fue utilizado por primera vez en 1988 por el ecologista británico Norman Myres, quien reconoció que los ecosistemas de las áreas críticas (más frecuentemente ubicadas en bosques tropicales) cubren una pequeña parte de la superficie terrestre, pero contienen un muy alto porcentaje de la biodiversidad global. Dicho concepto fue posteriormente perfeccionado por Myers y Conservación Internacional en el año 2000.

Conservación Internacional (2004), revela la existencia de 34 Ecosistemas Terrestres Priorizados - ETP (*Hotspots*) ricos en biodiversidad, cada una de las cuales posee al menos 1 500 especies de plantas endémicas y ha perdido no menos del 70% de la extensión original de su hábitat, pues actualmente el área que comprenden es de 3 385 342 km², es decir el 2.3% de la superficie terrestre del mundo. En el ámbito de la Cuenca Amazónica Continental, se identifican cuatro ETP: Andes Tropicales, Tumbes-Chocó- Magdalena, la Mata Atlántica y el Cercado Brasileño. Igualmente se explicita que una de las mayores carencias que persisten en nuestro conocimiento actual se refiere al mundo acuático. Desconocemos casi por completo la distribución de las especies tanto marítimas como de agua dulce y se requiere de acciones de conservación eficaces. McAllister *et al.*, 1997, establece que nuestra falta de conocimiento acerca de los ecosistemas de agua dulce es aun más pronunciada, pues ni siquiera se ha efectuado una primera tentativa de la priorización mundial de conservación. Estas áreas constituyen uno de los biomas más amenazados del mundo y, a la vez, con mayor riqueza en endemismos, de modo que un análisis resulta urgente.

Los Andes Tropicales constituyen la ETP o *Hotspots* de mayor riqueza y diversidad del planeta. La multiplicidad de sus microhábitats y condiciones climáticas han propiciado un número increíble de especies de plantas y animales. Esta ETP comprende 1 542 644 Km² en los países de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. El núcleo de la ETP corresponde a la parte tropical de la cadena montañosa de los Andes, que corre de norte a sur en Bolivia, Perú y Ecuador. Esta ETP, de los Andes Tropicales se encuentra a la cabeza de todas las ETP, tanto en diversidad como endemismo. Los Andes Tropicales albergan entre el 20 y 80% del total de especies de plantas que habitan en Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela. Así mismo, los Andes Tropicales poseen la mayor diversidad de aves de todos los ETP (Colombia, Perú y Ecuador, ostentan el primer, segundo y cuarto lugar en la lista mundial de países con mayor número de especies de aves). La ictiofauna de agua dulce está representada por 380 especies documentadas

Utilizando la diversidad de peces como criterio para identificar Hot Spots, se analizan 108 cuencas, de las cuales 27 tienen niveles particulares de riqueza de especies y el 56% de ellas están en los trópicos (África Central, parte central del sudeste asiático y en Sudamérica) y en todas ellas se ha encontrado que los patrones de especies únicas o endemismo muestran similitud con los patrones de riqueza de especies. En el caso del Amazonas, por ejemplo, se han identificado cerca de 3,000 especies de las cuales 1,800 son endémicas (Ravenga, 2000).

Por su parte, (Myers, 1988) utilizó las plantas como indicadoras para identificar 10 hotspots en bosques tropicales que contaban con el 13% de toda la diversidad de plantas del Planeta en solo el 0.2% del área total. Conservación Internacional y la Fundación MacArthur fueron las primeras organizaciones en adoptar esta metodología como guía principal para sus inversiones en conservación de la diversidad biológica.

Myers basó su método en dos criterios principales: (i) endemismo en plantas y (ii) grado de amenaza y no solo analizó plantas sino también examinó patrones de diversidad y endemismo en mamíferos, aves, reptiles y anfibios y logró evidenciar que los hotspots de bosques identificados tienen, también, alta diversidad y endemismo en vertebrados.

Los estudios indicados han sido dirigidos más al medio terrestre por lo que se convierte en una tarea imprescindible realizar los análisis en ecosistemas acuáticos, particularmente en la cuenca del Amazonas

4. CONCLUSIONES

Base Conceptual sobre los Ecosistemas Acuáticos y la Biodiversidad

Un marco conceptual articula de forma coherente tres grupos de elementos complementarios y consistentes: premisas, conceptos y teorías/enfoques. Las premisas articulan una cierta visión de mundo, los conceptos desarrollan coherencia a través de los significados compartidos por aquellos que los necesitan, y las teorías/enfoques amplían la comprensión de ciertos fenómenos y aspectos de la realidad que necesitamos cambiar. En resumen, un marco conceptual debe guiar comportamiento y traducirse en prácticas

4.1. Premisas

Premisas orientadoras específicas

- La sostenibilidad ecológica, es una propiedad emergente de la interacción humana. El ser humano es parte de la naturaleza y responsable de su destino
- Una teoría de acción, construida bajo una determinada filosofía y en torno a un propósito negociado, articula un modo de intervención cuyas prácticas se traducen en comportamiento, significados, acciones y compromisos, derivados de su correspondiente marco conceptual.
- El contexto es dinámico e incierto ; si su vulnerabilidad emerge de problemas antropogénicos—creados por los humanos—, su sostenibilidad sólo puede emerger de la interacción humana.
- Los indicadores de sostenibilidad del desarrollo sostenible son : 1) La calidad de vida, expresada en longevidad y acceso a la educación e ingresos y 2) la sostenibilidad ecológica, conceptualizada como la capacidad de conservar el sistema ecológico y la capacidad de asegurar el uso sostenible de los recursos renovables y minimizar el agotamiento de los no renovables.
- La conservación es un proceso político económico y conlleva un conjunto de acciones y estrategias que permiten mantener en el tiempo a la biodiversidad incluyendo esta la variabilidad genética, las especies y los ecosistemas así como los servicios ambientales que resultan de la interacción de estos elementos vivos con los no vivos.
- La construcción de actitudes ambientalistas, es un proceso interactivo que se alimenta de ideales, valores y aprendizajes que se reflejan en un nivel de conciencia amigable con el ambiente.

Premisas Orientadoras Especializadas

- La diversidad cultural esta íntimamente ligada a la diversidad biológica y es fuente de respuesta.
- La Conservación de los sistemas que soportan la vida y las actividades humanas requieren: a) Prevenir la contaminación; b) Restaurar y mantener la integridad de los ecosistemas; c) Desarrollar un sistema representativo de reservas ecológicas con bases ecorregionales.

- Los ambientes acuáticos y sus áreas de inundación, ofrecen una diversidad de bienes y servicios que satisfacen gran parte de la demanda de la población. Estos ecosistemas históricamente han sido las áreas principales de ocupación humana en el llano amazónico, debido a la mayor fertilidad de los suelos en las riberas, la mayor abundancia de recursos pesqueros y la navegabilidad de los ríos.
- Los ecosistemas acuáticos son componentes fundamentales dentro de las organizaciones biológicas del planeta donde la integración entre elementos bióticos y abióticos ocurre en todos los niveles - desde las células, los organismos mayores, los ecosistemas, el hombre y la biosfera - y está conformado por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

Conceptos esenciales

Desarrollo: un experimento social permanente cuya dinámica emerge de procesos de interacción social para la transformación negociada de la realidad.

Lo “rural”: un espacio social que incluye pero trasciende el territorio, donde los actores sociales incluyen la transformación interactiva de la naturaleza en la construcción de sus modos de vida.

La conservación es la herramienta primordial para el desarrollo sustentable y consiste en proteger, manejar y restaurar la biodiversidad incluyendo los procesos ecológicos, los cambios naturales y los bienes y servicios ambientales.

Los *ecosistemas acuáticos*, son áreas periódica o permanentemente inundadas por agua dulce en la región Amazónica. La interfase entre las fases terrestre y acuática es fundamental para la conservación de la biodiversidad en las florestas inundables de la Amazonía, donde el cambio de hábitats de fase terrestre a fase acuática durante el año crea considerable stress para plantas y animales, generando varias adaptaciones evolucionarias para sobrevivir. En estos hábitats hay una continuidad de los procesos ecológicos (tal como migración de animales, reproducción de plantas, dispersión de semillas, stress fisiológica, conectividad, bioquímica, etc.). Están conformados por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

Marco teórico/ enfoques

La inundación estacional del bosque, conocida como “pulso de inundación”, es considerada como el proceso principal que origina los sistemas fluviales de inundación y el principal mecanismo que regula los cambios estacionales en el ambiente amazónico, afectando de esta manera el desarrollo de organismos tanto acuáticos como terrestres. En la cuenca del Amazonas, el nivel de agua puede fluctuar entre 5 a 12 metros por año ocasionando que el río inunde grandes extensiones de bosque.

Uno de los atributos más importantes de los sistemas fluviales de inundación es el de la *conectividad*. Los ríos forman conexiones entre la cuenca hidrográfica superior y la inferior, llegando a la zona costera o estuarina y desde las cabeceras hasta los cursos meándricos a través de la planicie de inundación. La red hidrográfica transporta agua y materiales a lo largo de su recorrido, produciéndose una transferencia de energía cinética desde las partes altas de la cuenca hasta su desembocadura en el mar. Las partículas que se encuentran en suspensión debido a la erosión de los suelos por las lluvias y las corrientes son transportados río abajo hasta los lugares

de depósito. Este ciclo de erosión y depósito se repite constantemente a lo largo del sistema hidrográfico, originando periódicamente cambios en la dinámica fluvial. Las lixiviaciones provenientes de la escorrentía y las descargas de agua en la cuenca son arrastradas y las sales y materia orgánica entran a los ciclos químicos y biológicos, proporcionando fuentes de energía a las cadenas de alimentos dentro del sistema.

Uno de los factores más importantes en la estructura de las comunidades ícticas en la cuenca del Amazonas es la *movilidad* de muchas especies. Como consecuencia de esta característica, la composición y abundancia de especies cambia continuamente en contraste con otros ecosistemas. Existen algunas controversias acerca del comportamiento migratorio de peces, sin embargo, existe consenso acerca de la existencia de dos tipos de movimientos: (a) migración de reproducción, y (b) migración “trófica” o de desplazamiento en busca de mejores áreas de alimentación durante la retracción del agua en la época de vaciante.

Es de vital importancia conservar la dinámica natural de los ríos con el fin de proteger el cauce principal que es utilizado por los peces como inmensos *corredores migratorios*. Por esta razón, el régimen hidrológico de creciente y vaciante es vital no sólo para mantener los procesos ecológicos que ocurren en los sistemas fluviales de inundación sino también para la economía de los ribereños debido a que las actividades productivas en la Amazonía están sincronizadas con la subida y bajada de los ríos y de ello depende el abastecimiento de alimentos a las poblaciones urbanas y rurales de la cuenca.

Las estrategias para evaluar la calidad y viabilidad de objetos de conservación acuáticos y ecosistemas, son: 1) *La Evaluación de la viabilidad* de objetos de conservación acuáticos: Identificar y evaluar la disponibilidad, extensión geográfica y precisión de los datos existentes. Se pueden usar muchos tipos de datos para aclarar la calidad y amenazas potenciales en escalas que varían desde paisajes hasta sitios específicos.

Estos datos incluyen: Uso de la tierra, índices de sedimentación, localización y cantidad de presas y sistemas de irrigación, presencia y abundancia de especies exóticas, porcentaje de especies históricas presentes, localización de fuentes puntuales, datos de estaciones de medición de flujo de corrientes acuáticas y muestras químicas y de biomonitoreo; 2) *Determinar la Unidad de Evaluación* apropiada de acuerdo a la fidelidad de los datos y al tamaño de objeto de conservación acuático.

El éxito en la conservación se entiende como la mitigación a largo plazo de las amenazas críticas y el mantenimiento o mejoramiento sostenido de la salud de la biodiversidad. Por lo tanto, mide con regularidad tanto el nivel de amenaza como la salud de la biodiversidad en áreas identificadas para la acción de conservación. La salud de la biodiversidad, evalúa el tamaño, condición y contexto paisajístico de los objetos de conservación focales en un área. Para medir la mitigación de amenazas, analiza las presiones a los objetos de conservación en un área de conservación.

La biodiversidad y los humedales tienen requerimientos distintos y son diferentes los criterios aplicados para ejecutar una estrategia de biodiversidad y una de humedales. En la primera se tenderá a privilegiar zonas de gran riqueza específica y endemismo. En la segunda, en cambio, estos requisitos no son tan decisivos a la hora de conservar un humedal, ya que podrían estar en peligro sólo algunas de sus funciones, por ejemplo la manutención del régimen hídrico, lo que de

por sí justificaría su conservación. Entonces, son mucho más variados los motivos que movilizan a conservar los humedales, uno de ellos es la protección de la biodiversidad.

Muchos sucesos socioeconómicos que tienen lugar fuera del ámbito de estos ecosistemas acuáticos tienen impactos y constituyen amenazas para la conservación de los hábitats y la biodiversidad. Así, los procesos socioeconómicos que se suscitan en otras regiones de cada país (selva alta y sierra principalmente, en el Perú; nord este y sur en el Brasil), las políticas públicas, y la coyuntura del mercado nacional e internacional (demanda de productos de la biodiversidad), han tenido y tendrán en el futuro roles importantes para el estado de conservación de estas zonas, pues son los principales determinantes para el eventual desencadenamiento en su interior de otros procesos socioeconómicos (las migraciones en masa, las prácticas agropecuarias intensivas, la intensificación de la extracción de los recursos naturales, el crecimiento descontrolado de ciertas ciudades, construcción de hidroeléctricas, diques y canales, etc.).

Los *Hotspots* son los espacios del medio ambiente en situación de emergencia para nuestro planeta. Utilizando la diversidad de peces como criterio para identificar Hot Spots, se han analizado 108 cuencas, de las cuales 27 tienen niveles particulares de riqueza de especies y el 56% de ellas están en los trópicos (África Central, parte central del sudeste asiático y en Sudamérica) y en todas ellas se ha encontrado que los patrones de especies únicas o endemismo muestran similitud con los patrones de riqueza de especies. En el caso del Amazonas, por ejemplo, se han identificado cerca de 3,000 especies de las cuales 1,800 son endémicas.

Conservación Internacional (2004), revela la existencia de 34 Ecosistemas Terrestres Priorizados (*Hotspots*) ricos en biodiversidad, cada uno de los cuales posee al menos 1 500 especies de plantas endémicas y ha perdido no menos del 70% de la extensión original de su hábitat, pues actualmente el área que comprenden es de 3 385 342 km², es decir el 2.3% de la superficie terrestre del mundo. En el ámbito de la Cuenca Amazónica Continental, se identifican cuatro ETP: Andes Tropicales, Tumbes-Chocó- Magdalena, la Mata Atlántica y el Cercado Brasileño. Igualmente se explicita que una de las mayores carencias que persisten en nuestro conocimiento actual se refiere al mundo acuático. Desconocemos casi por completo la distribución de las especies tanto marítimas como de agua dulce y se requiere de acciones de conservación eficaces. McAllister *et al.*, 1997, establece que nuestra falta de conocimiento acerca de los ecosistemas de agua dulce es aun más pronunciada, pues ni siquiera se ha efectuado una primera tentativa de la priorización mundial de conservación. Estas áreas constituyen uno de los biomas más amenazados del mundo y, a la vez, con mayor riqueza en endemismos, de modo que un análisis resulta urgente.

Los Andes Tropicales albergan entre el 20 y 80% del total de especies de plantas que habitan en Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela. Así mismo, los Andes Tropicales poseen la mayor diversidad de aves de todos los ETP (Colombia, Perú y Ecuador, ostentan el primer, segundo y cuarto lugar en la lista mundial de países con mayor número de especies de aves).

La ictiofauna de agua dulce está representada por 380 especies documentadas, aunque se esperan muchas más a medida que incrementen los reportes de las exploraciones. Un total de 131 especies de peces endémicos se reporta en cada ETP.

Utilizando la diversidad de peces como criterio para identificar Hot Spots, se han analizado 108 cuencas, de las cuales 27 tienen niveles particulares de riqueza de especies y el 56% de ellas están en los trópicos (África Central, parte central del sudeste asiático y en Sudamérica) y en todas ellas

se ha encontrado que los patrones de especies únicas o endemismo muestran similitud con los patrones de riqueza de especies.

En el caso del Amazonas, por ejemplo, se han identificado cerca de 3000 especies de las cuales 1800 son endémicas (REVENGA, 2000).

Los niveles en la clasificación acuática determinados son: Ecorregión, Unidades Ecológicas de drenaje, Sistemas Ecológicos Acuáticos, Tipos de Macrohábitat, Tipos de Unidad de Hábitat, Alianza y Asociación.

La gestión de cuencas transfronterizas, surge como expresión de búsqueda de conciliación, entre autoridades creadas para gobernar sobre territorios delimitados por razones de límites, político administrativos, para gestionar espacios, y elementos naturales como el agua, que trascienden fronteras de países.

CHAVES, H., 2007, en conferencia en Lima, Perú; expresó que los factores que limitan la sostenibilidad en recursos hídricos son la fragmentación, la dependencia en administraciones centralizadas, la desconsideración del valor económico del agua y su relación con la salud, ambiente y desarrollo. Igualmente presentó el *Índice de Sostenibilidad de Cuenca (WSI)*, expresada en la ecuación:

$$WSI = \frac{H + E + L + P}{4}$$

Donde: H= Indicador hidrológico; E= Indicador de Medio Ambiente; L= Indicador de Desarrollo Humano y P= Indicador de Políticas Públicas.

5. RECOMENDACIONES

Reconociendo los vacíos de información y para mejorar la comprensión de los ecosistemas acuáticos es importantes desarrollar acciones orientadas a:

1. Realizar evaluaciones biofísicas para viabilizar la determinación de hotspots en ecosistemas acuáticos, particularmente en sub cuencas del Amazonas.
2. Promover y apoyar procesos de ordenamiento territorial por cuencas hidrográficas, basados en la zonificación ecológica económica
3. Desarrollar instrumentos económicos y comprender el papel de los ecosistemas en la oferta y demanda de agua.
4. Generar información hidrológica, ambiental, socioeconómica y cultural a nivel de cuencas transfronterizas.
5. Promover innovación institucional que posibilite adecuada gestión transfronteriza, mediante la mejor comprensión de los ecosistemas acuáticos y el desarrollo de instrumentos que faciliten la gestión de los ecosistemas acuáticos.
6. Identificar y caracterizar la variabilidad ambiental de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía, en base a los sistemas ecológicos acuáticos.
7. Avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de la biodiversidad, del mantenimiento del régimen hídrico y la conservación de la hábitats, sostenido por capacidades y saberes locales.
8. Generar información acerca de los valores de los ecosistemas para evitar infravaloración que impacta en la situación e integridad de los ecosistemas naturales.
9. Desarrollar bases técnicas de manejo para el uso sostenible de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos.

Se prioriza la implementación de cinco proyectos, cuya síntesis se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 15. Resumen de Proyectos Priorizados

Títulos de Proyectos	Objetivos	Productos Principales	Costo Total Miles USD
1. Identificación y caracterización biofísica de sistemas ecológicos en ambientes acuáticos	Identificar y caracterizar la variabilidad ambiental de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía, utilizando los sistemas ecológicos acuáticos.	• Un mapa de sistemas ecológicos acuáticos de toda la cuenca amazónica a escala de trabajo de 1:250,000, con unidades debidamente caracterizadas desde el punto de vista biológico y físico. • Información geológica, geomorfológico, hidrográfica, climática y de vegetación.	1.761
2. Hotspots en Ecosistemas Acuáticos Amazonicos	Determinación de <u>hotspots</u> o Ecosistemas Acuáticos Priorizados - EAP y elaboración de propuestas de acción conjunta entre las agencias nacionales e instituciones de la sociedad civil para revertir y evitar el deterioro de la cuenca, a través de la participación de poblaciones locales y grupos indígenas de la cuenca amazónica.	▪ Endemismos en los sistemas ecológicos acuáticos identificados. ▪ Impactos adversos o amenazas para la conservación y uso sostenible identificados ▪ Hotspots o Ecosistemas Acuáticos Priorizados – EAP determinados. ▪ Planes de acción con participación de las comunidades locales	2.860
3. Experiencia Piloto Para El Manejo Participativo Y Responsable De Ecosistemas Acuáticos	Desarrollar experiencias pilotos para el manejo participativo y responsable de los recursos pesqueros en zonas identificadas como Hotspots.	▪ Experiencias de manejo participativo de ambientes acuáticos sistematizada y apropiada ▪ Caracterización bioecológicos, tecnológicos, sociales y económicos sistematizada ▪ Planes de manejo de cuerpos de agua elaborados e implementados por las comunidades locales. ▪ Institucionalidad local sostenedora de la conservación de los ecosistemas acuáticos fortalecida	2.500

4. Valoración Económica Y Social E Instrumentos Económicos Para Uso Sostenible Y Conservación De Ecosistemas Acuáticos Y Biodiversidad En La Amazonia	Realizar la valoración económica y social de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad asociada a objetos de conservación, hotspots, y áreas transfronterizas priorizadas y plantear un conjunto de instrumentos económicos para la conservación, uso sostenible y mitigar los efectos del cambio climático de estos ecosistemas amazónicos.	▪ Caso país de Valoración económica de bienes y servicios priorizados ▪ Caso país de instrumentos económicos para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad ▪ Fortalecimiento de capacidades de actores claves en la economía del agua y biodiversidad sistematizada.	1, 165
5. Sistema De Monitoreo De La Conservación Y Uso Sostenible De Los Ecosistemas Acuáticos	• Elaborar el diseño del sistema de monitoreo de la conservación de los ecosistemas acuáticos en los <i>Hotspots</i> y cuencas transfronterizas. • Validar el diseño del monitoreo de la conservación de los ecosistemas en 01 <i>Hotspots</i> y una cuenca transfronteriza. • Construir un Sistema de Información de Conservación de los ecosistemas acuáticos	• Documento de diseño del sistema de monitoreo de la conservación de los ecosistemas acuáticos de <i>Hotspots</i> priorizados y de una cuenca transfronteriza. • Línea base de los factores clave de la conservación de por lo menos un <i>Hotspots</i> y una cuenca transfronteriza. • La base de datos del monitoreo de la conservación, que sustenta la línea base y el sistema de información.	800
TOTAL			9, 086

INDICE

INTRODUCCION	1
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS AMAZÓNICOS	2
1.1. Estado actual del conocimiento	2
1.2. Valor socioeconómico y cultural de los ecosistemas acuáticos	14
1.3. Ecosistemas acuáticos transfronterizos	24
1.4. Diversidad de fauna y flora	30
1.5. Conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos	34
1.6. Ecosistemas acuáticos amenazados	43
2. PRINCIPALES INSTITUCIONES ELACIONADAS A LA GESTIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y BIODIVERSIDAD AMAZÓNICA	49
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS HOTSPOTS	50
4. CONCLUSIONES	54
4.1. Premisas	54
4.2. Conceptos esenciales	55
4.3. Marco teórico/enfoques	56
5. RECOMENDACIONES	60
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
7. AUTORES	75
ANEXOS	76
1. INSTITUCIONES DE DESARROLLO Y CONSERVACIÓN DE LA AMAZONIA CONTINENTAL	
Bolivia	76
Brasil	78
Colombia	86
Ecuador	89
Guyana	90
Perú	91
Suriname	100
Venezuela	103

LISTA DE FIGURAS

1. La delimitación propuesta – Amazonía <i>sensu latissimo</i> (en rojo) – compuesta de una subregión de Amazonía <i>sensu stricto</i> (línea punteada) y cuatro regiones periféricas: Andes, Planalto, Guyana y Gurupí	3
2. Sitios Ramsar en la Amazonía Continental	15
3. Categorías de métodos más utilizados en valoración de ecosistemas	22
4. Cuencas transfronterizas en América Latina	26
5. Cuencas fluviales internacionales en números	27
6. Modelo para la clasificación ecológica acuática mostrando dos niveles de resolución: sistemas ecológicos y macrohábitats	38
7. Diferentes escalas geográficas y niveles de organización biológica en los cuales pueden encontrarse los objetos de conservación.	39

LISTA DE CUADROS

1. Definición de ecosistemas acuáticos	5
2. Tipos de ecosistemas acuáticos amazónicos en función a la periodicidad y fuente de inundación	7
3. Definiciones de niveles en el esquema de la clasificación acuática	8
4. Información e indicadores sobre biodiversidad	14
5. Bienes y servicios que deben tomarse en cuenta cuando se habla de los nexos entre los ecosistemas, el agua y la economía	20
6. “Valor económico total” de los ecosistemas para el agua	22
7. Área de las cuencas hidrográficas transfronterizas en América del Sur	26
8. Especies de aves indicadoras de biodiversidad en la ecorregión de ERABI	33
9. Instituciones relacionadas a gestión de ecosistemas	45
10. Número de Familias de Plantas y Vertebrados que son endémicas (E) o están presentes (P) en las cuatro ETP cuyo ámbito corresponde a la Amazonía Continental	45
11. Estado, Tendencias y Presiones sobre la Biodiversidad de la Región Amazónica	47
12. Estado, Tendencias y Presiones sobre la Biodiversidad de la Región Amazónica	49
13. Instituciones relacionadas a gestión de ecosistemas	50
14. Datos estadísticos de los Ecosistemas Terrestres Priorizados en el ámbito de la Cuenca Amazónica Continental.	53
15. Proyectos Priorizados	61

LISTA DE RECUADROS (RECUADROS)

01 Caso: Demostración de los beneficios económicos de invertir en gestión forestal para el abastecimiento de agua del proyecto hidroeléctrico Paute, Ecuador	23
02 Caso: Problemas en las cuencas transfronterizas	25

SIGLAS Y ABREVIATURAS

CCI	Centro Común de Investigación
CI	Conservación Internacional
DB	Diversidad biológica
ERABI	Ecoregión del Río Amazonas y sus Bosques Inundables
GEOAMAZONIA	proyecto de la OTCA
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
HOT SPOT	Área Crítica para la Biodiversidad
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
INPA	Instituto de Pesquisas Amazónicas - Brasil
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PAMA	Programas de Adecuación y Manejo Ambiental
PLUSPETROL	Empresa Petrolera
PROGHUM	Programa para la conservación y manejo de los humedales
Ramsar	Convención de Humedales de Importancia Internacional
TNC	The Nature Conservancy
UED	Unidades Ecológicas de Drenaje
UICN	Unión internacional para la conservación de la naturaleza
VARZEA	Tierras de bosques inundables
WWF	World Wildlife Found
WCMC	World Conservation Monitoring Center

INTRODUCCIÓN

En la Amazonia confluyen atributos de extraordinarios valores universales. El río Amazonas, con sus 7100 Km., desde su base en el Perú hasta la costa atlántica de Brasil, constituye el sistema hídrico más grande del mundo, esta conformado por 1 100 ríos que contienen un quinto del total del agua dulce del mundo, con una descarga de aproximadamente 210 000 m³/seg.. Su extraordinaria biodiversidad contiene más de 30 000 especies de plantas, casi 2000 especies de peces, 60 especies de reptiles, 35 familias de mamíferos, y aproximadamente 1800 especies de aves. En conjunto, en la cuenca amazónica, se producen bienes y servicios de alcance regional y global, como la capacidad y aporte a la regulación climática global.

La población de la cuenca, de alrededor 10 millones de habitantes, esta focalizada en diez centros urbanos. Cerca del 10% pertenece a población indígena, la misma que es depositaria del gran patrimonio de diversidad cultural y de saberes tradicionales sobre el ecosistema, que la cultura occidental reconoce ahora como conocimiento tácito y por ende como factor clave de la competitividad.

Las actuales presiones antropogénicas y otras subyacentes en la Cuenca, expresadas por la deforestación, agricultura migratoria, minería, urbanización, exportación no sostenible, entre otras, están alterando la condición de la cobertura del bosque y los suelos, los que a su vez, modifican y aumentan la vulnerabilidad del área para los ciclos del clima, que sumados a la fragilidad de las instituciones regionales y las acciones desarticuladas y dispersa de las mismas, disminuyen la capacidad de dar respuestas y facilitar procesos apropiados a esta compleja realidad.

El Proyecto GEF-AMAZONIA, tiene como objetivo fortalecer el marco institucional para planificar y ejecutar coordinada y coherentemente las actividades de protección y manejo sostenible de los recursos del suelo e hídricos de la cuenca del río Amazonas, reconociendo la necesidad de previsión de los impactos del cambio climático en la cuenca y a nivel global.

El Proyecto consta de cinco componentes, entre ellos el Componente IV- Manejo Integrado y Sostenible del Uso del Agua., en el que se ejecuta la actividad IV.6, que constituye el objetivo de la presente consultoría expresada como *la preparación de la base conceptual y de los términos de referencia para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad que identifiquen hotspots y elaboren propuestas de acciones conjuntas por las agencias nacionales e instituciones de la sociedad civil para revertir y evitar el deterioro de la cuenca, a través de la participación de poblaciones locales y grupos indígenas y en coordinación con la formulación del MDAT y del PMAE.*

Este Informe parcial presenta características generales de los ecosistemas acuáticos amazónicos, las principales instituciones relacionadas a la gestión de los ecosistemas acuáticos y biodiversidad Amazónica y los criterios para la identificación de *Hotspots*.

El primer capítulo explicita el estado actual del conocimiento en los aspectos referidos a la delimitación de la Amazonía Continental, a definición de ecosistemas acuáticos, al valor socioeconómico y cultural de los ecosistemas transfronterizos, de la diversidad biológica, a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y a los ecosistemas acuáticos amenazados.

En el capítulo segundo se presenta el inventario de instituciones relacionadas a la gestión de ecosistemas acuáticos y biodiversidad amazónica. El análisis preliminar para la identificación de hotspots se realiza en el tercer capítulo.

Como conclusión se plantea el Marco Conceptual para estudios sobre ecosistemas acuáticos y biodiversidad. Finalmente se plantea nueve recomendaciones que se desarrollan en cinco propuestas explicitadas a nivel de Términos de Referencia.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS AMAZÓNICOS

1.1. Estado actual del conocimiento

Delimitación y caracterización espacial de la Amazonía Continental

Uno de los temas pendientes de resolver por la OTCA es la definición de los límites de la Amazonía. Hasta el momento, sólo existe un concepto general establecido en el artículo II del propio texto del Tratado de Cooperación Amazónica - *“El presente Tratado se aplicará en los territorios de las Partes Contratantes en la Cuenca Amazónica, así como también en cualquier territorio de una Parte Contratante que, por sus características geográficas, ecológicas o económicas se considere estrechamente vinculado a la misma.”*

Teniendo como base este artículo, y en respuesta a una solicitud de la OTCA, un grupo de científicos y técnicos del Centro Común de Investigación (CCI) de la Comisión Europea, conjuntamente con otras personas de Europa, conocedoras de la Amazonía, en el año 2005 han elaborado una propuesta de límites de la Amazonía desde el punto de vista biofísico. Sólo resta el debate por expertos latinoamericanos y su respectiva aprobación por la OTCA.

Los expertos se reunieron para presentar los puntos de vista actuales acerca de las fronteras geográficas de la Amazonía desde diferentes perspectivas científicas, como el clima, la hidrología, la flora, la fauna, la ecología y la biogeografía. En estas reuniones se acordó utilizar fundamentalmente los siguientes tres criterios:

1. Un criterio **hidrográfico**, basado en la extensión total de la cuenca Amazónica (los sistemas fluviales de los ríos Amazonas y Tocantins), que forma el elemento central constituyente de la definición;
2. Un criterio **ecológico**, que divide la cuenca Amazónica definida arriba en varias subregiones, las cuales, aun perteneciendo a diferentes ecoregiones, ejercen fuertes influencias directas e indirectas sobre toda la región de las tierras bajas de la Amazonía;
3. Un criterio **biogeográfico**, que complementa la zona anteriormente definida como Cuenca Amazónica, usando como indicador la extensión históricamente conocida del bioma forestal amazónico de tierra baja (*Amazon lowland rainforest*) en el norte de Sudamérica (tomada o

deducida del mapa de vegetación de (EVA, 1999); los límites meridionales y orientales tomados de (SOARES, 1953).

El resultado puede verse en la Figura 1, en la que una Amazonía *sensu latissimo* (en rojo) da toda la extensión de delimitación. Sin embargo, el informe de estos expertos mencionan que, aceptando las amplias diferencias biogeográficas y geomorfológicos, la región se divide en cinco subregiones: una subregión central (Amazonía *sensu stricto*) y cuatro periféricas: Andes, Planalto, Guayana y Gurupí.

La subregión de **Amazonía** *sensu stricto* está definida por el límite de la Cuenca Amazónica al norte, la curva de nivel de los 700 msnm al oeste, y la región del bosque pluvial amazónico (antes de la explotación) al sur y al sudeste. La subregión de los **Andes** va desde la zona de altitud de los 700 m hasta las cabeceras del Río Amazonas. La subregión **Planalto** es la que se encuentra entre el límite del bioma forestal amazónico de tierra baja y los límites de las cabeceras de los ríos Amazonas/Tocantins.



Figura 1. La delimitación propuesta – Amazonía *sensu latissimo* (en rojo) – compuesta de una subregión de Amazonía *sensu stricto* (línea punteada) y cuatro regiones periféricas: Andes, Planalto, Guyana y Gurupí

La subregión de **Guayana** linda al norte con la costa del Atlántico y con los ríos Orinoco y Vichada, mientras que su límite meridional está constituido por la divisoria con la Cuenca

Amazónica. En la subregión **Gurupí**, que se ubica fuera de la Cuenca Amazónica, se encuentra la extensión más al este del bioma forestal amazónico de tierra baja (*fide* SOARES, 1 953).

El uso de estas cinco subregiones (Amazonía *sensu stricto*, Andes, Planalto, Guayana y Gurupí) le confiere una flexibilidad a la definición imposible de alcanzar con una sola región. En esta reunión de expertos se hizo hincapié en que ésta no es necesariamente la solución definitiva, sino una propuesta que puede servir de base para ser debatida con los científicos y *stakeholders* en los Estados miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.

También, en la última reunión del proyecto GEOAMAZONIA, de la OTCA, llevada a cabo en la ciudad de Santa Cruz, Bolivia (2006), se ha puesto en relevancia el problema de la definición cartográfica de Amazonia con el fin de desarrollar la base de datos biofísica y socioeconómica de la Amazonía.

En esta reunión se mencionó que cuando se analiza la Amazonía desde la perspectiva de los cuerpos de agua se debe utilizar el límite hidrográfico, mientras que cuando se trata a la Amazonía en términos de biodiversidad se debe utilizar el límite ecológico, considerado éste como el límite máximo de la cobertura boscosa y no de los 700 msnm como lo plantea el grupo de expertos europeos. Cuando se trata de aspectos socioeconómicos se utiliza el límite difundido administrativamente por cada país.

Definición de ecosistemas acuáticos

La definición geográfica de los ecosistemas acuáticos aún es imprecisa, pues en el caso de la Amazonía una parte del territorio en alguna época del año (vaciante) se comporta como ecosistema terrestre, mientras que en crecientes se comporta como ecosistema acuático.

Sobre el particular (BRAGA, 2000) menciona que el cauce del río Amazonas y su planicie de inundación constituyen un sistema único integrado, donde el funcionamiento saludable de un componente está íntimamente ligado con el otro. Las inundaciones periódicas son fuente de abastecimiento de nuevos nutrientes y sedimentos al sistema, redistribuyendo los materiales depositados y moviendo materiales orgánicos e inorgánicos dentro y fuera de las planicies de inundación.

Las inundaciones cumplen, también, una función de limpieza en la medida en que expulsan toxinas que se acumulan en la zona de inundación durante la vaciante de los ríos.

Esta llanura de inundación es muy importante en la cuenca amazónica, pues existen pocas áreas en el planeta en donde la tierra llega a inundarse anualmente y donde los niveles de agua oscilan de los **7** a los **15** metros durante cerca de seis meses. Los pocos bosques tropicales inundables que subsisten están localizados en el África, el Pacífico colombiano y, en su mayor parte, en la Cuenca Amazónica. Se estima que la superficie inundable de los bosques amazónicos, conocidos como igapós o várzeas, es de 200.000 km² (AYRES, 2000)

La World Wildlife Found (WWF), con el soporte del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) y del Instituto de Pesquisas Amazónicas del Brasil (INPA), es la organización internacional que más ha trabajado para delimitar y caracterizar a los ecosistemas acuáticos en

Amazonía. En el Workshop realizado en Manaus-Brasil, en el año 1999, (RODRÍGUEZ, 2000), se concordó la definición de ecosistemas acuáticos que podría ser usado en el futuro en cada país involucrado en el proceso de conservación de la biodiversidad de la Ecorregión del Río Amazonas y sus Bosques Inundables (ERABI), se explicita en el Cuadro 1.

Los límites de la ecorregión están definidos por los siguientes tipos de hábitats:

- Áreas permanentemente inundadas: lagos (región andina) o pantanos (buriti)
- Áreas periódicamente inundadas:
 - a. Tipo de suelo: 1) Arena, 2) podsoles (suelos arenosos y ácidos) y 3) arcilla
 - b. Clasificación física y química: 1) Agua salada y 2) Agua dulce: ríos de agua negra, blanca o clara.

Cuadro 1. Definición de ecosistemas acuáticos

ENGLISH	PORTUGUES	ESPAÑOL	FRANCAIS
<i>Areas periodically or permanently flooded by freshwater in the Amazonian region</i>	Áreas periódica ou permanentemente inundadas por água doce na região Amazônica	Áreas periódica o permanentemente inundadas por agua dulce en la región Amazónica	Zones inondées pérennes ou temporaires dans la région Amazonienne

Fuente: Rodríguez, F. (2000) Reporte sobre Workshop realizado en Manaus-Brasil.

Los límites de la ecorregión ERABI, según WWF, se perfilan con mayor detalle, dando respuesta a las siguientes preguntas:

1. **¿En la definición de la ecorregión sólo se incluyen los ambientes acuáticos (canal del río, lagos o quebradas) o también se incluye la interfase de esta con los ambientes terrestres?**
La interfase es fundamental para la conservación de la biodiversidad en las florestas inundables de la Amazonía, donde el cambio de hábitats de fase terrestre a fase acuática durante el año crea considerable stress para plantas y animales, generando varias adaptaciones evolucionarias para sobrevivir. En estos hábitats hay una continuidad de los procesos ecológicos (tal como migración de animales, reproducción de plantas, dispersión de semillas, stress fisiológica, conectividad, bioquímica, etc.) entre las fases terrestre y acuáticas.
2. **¿Son los ambientes acuáticos de agua clara o negra, llamados igapó, parte de la ecorregión?**
Sí, estos hábitats son partes de estos sistemas y son centros importantes de endemismos y distribución de especies raras.
3. **¿Las cabeceras de los ríos donde no hay áreas inundadas significativas son parte de la ecorregión?**
No, las cabeceras de los ríos son parte del sistema, pero en la práctica, estas áreas deben ser conservadas como componentes de las ecorregiones terrestres.
4. **¿El sistema de estuarios del Amazonas forma parte de la ecorregión?**

Sí, el estuario amazónico, donde la influencia del agua dulce es dominante es parte de la ecorregión.

5. ¿Los ambientes acuáticos, no conectados con grandes ríos (regiones interfluviales), pueden ser consideradas dentro de la ecorregión, tal como forestas en arena blanca y sabanas inundadas?

No, por cuanto constituyen sistemas relativamente autónomos de la ecorregión.

La tipología de ecosistemas inundables en función de la periodicidad y fuente de inundación se presenta en el Cuadro 2.

En forma complementaria, los ecosistemas acuáticos son incluidos dentro del concepto más general de humedales. La definición más común de humedales ha sido desarrollada hace 25 años por la Convención de Humedales de Importancia Internacional o Convención Ramsar, que expresa que los humedales son "*extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas. Incluyendo extensiones de agua marina cuya profundidad no exceda de los seis metros*".

Esta definición incluye a los ambientes acuáticos de aguas interiores como por ejemplo el Lago Titicaca entre Perú y Bolivia, el Pantanal brasileño, **las várzeas o bosques inundables de la Amazonia**, la Laguna Mar Chiquita en la Argentina y a la inmensa cantidad de ríos suramericanos; incluye así mismo a áreas marino costeras como los bosques de mangle en el norte de Suramérica, la Ciénega Grande de Colombia, el Lago de Maracaibo en Venezuela, las restingas de Uruguay y Brasil y a los miles de kilómetros de playas y acantilados existentes en la región. (GRANIZO, 1997)

En la Cuenca del Amazonas existen ambientes acuáticos con diferentes características físicas, químicas e hidrológicas, las cuales son dependientes del lugar de origen y del tipo de cuerpo de agua, los que a su vez están relacionados con las condiciones geológicas, los factores edáficos de la vegetación y el clima.

La cercanía a las vertientes andinas propicia una mayor concentración de nutrientes, material en solución y suspensión, con relación a los cuerpos de agua de la Amazonia brasileña. Por otro lado, el extenso recorrido de los ríos desde los Andes a través de la planicie de inundación, eleva la concentración iónica y el pH.

En suma, se puede definir que las características de los cuerpos de agua amazónicos son el resultado de los procesos físicos, químicos, biológicos e hidrológicos que ocurren en la cuenca de drenaje y en los mismos ríos (Cuadro 3).

Procesos ecológicos en ecosistemas acuáticos de la Amazonía

Los ecosistemas acuáticos son componentes fundamentales dentro de las organizaciones biológicas del planeta donde la integración entre elementos bióticos y abióticos ocurre en todos los niveles - desde las células, los organismos mayores, los ecosistemas, el hombre y la biosfera - y está conformado por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

Cuadro 2. Tipos de ecosistemas acuáticos amazónicos en función a la periodicidad y fuente de inundación

<i>Tipo de inundación</i>	<i>Desbordamiento</i>	<i>Lluvia</i>	<i>Marea</i>
<i>Periodicidad</i>			
Anual	- Foresta de Várzeas e Igapó - Ríos(Huallaga, Marañón, Solimoes, Negro, Amazonas) - Praderas inundadas - Sabanas inundadas - Forestas sobre arena blanca (varillales o sampinaranas) - Cataratas y rápidos	- Sistema Beni-Mamore - Sistema Marajó-pantanal - Sistema pastaza - Sistema Rupunnuni-bananal - Sabanas inundadas - Cataratas y rápidos	- Varzeas de marajó - Mangroves - Sistemas de estuarios
Bimodal	Alto Río Negro Río Magdalena		
Diario		Quebradas o arroyos	Varzeas de marea Mangroves Sistema de estuario
Impredecible	Río Alto Jaú	Cabeceras de ríos	
Permanente	Lagos de origen andino Foresta con pobre drenaje	Lagos de origen andino	

Fuente: Rodríguez, F. (2000). Reporte sobre Workshop realizado en Manaus-Brasil.

Los ambientes acuáticos son considerados como sistemas muy bien estructurados de cuatro dimensiones donde los patrones espaciales de las variables ambientales y biológicas son determinados por gradientes longitudinales, laterales, verticales y temporales conectados por flujos de agua, energía y materiales, comprendiendo una serie de características que pueden ser clasificados como componentes, funciones y atributos. Los componentes, son las características bióticas y abióticas que incluye al suelo, los sedimentos, el agua y los organismos acuáticos (microbios, macrofitas, algas, vegetación ribereña, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves acuáticas).

La interacción entre estos componentes funciona a través de procesos hidrológicos, biológicos, físicos y químicos, que vienen a ser las funciones del ecosistema: la evaporación, la respiración, la fotosíntesis, la retención de agua, la transformación de nutrientes, la productividad y el desarrollo y mantenimiento de hábitats. El sistema, por si mismo, posee atributos como la diversidad biológica que se deriva de la estructura y función del propio ecosistema (MC CARTNEY, 1999)

En la región amazónica, el clima es permanentemente caliente y húmedo, con temperaturas promedio de 27.9°C durante la estación seca y 25.8°C durante la estación lluviosa. La precipitación varía entre 1500 mm por año tanto en la parte norte de la Amazonía continental

como en el sur, hasta los 6000 mm por año en algunas zonas cercanas a los Andes. Sin embargo, 2000 a 3000 mm de precipitación por año es típica para la mayor parte de la cuenca.

Cuadro 3. Definiciones de niveles en el esquema de la clasificación acuática

Nivel	Descripción	Variables clave
Ecorregión	Area extensa de clima y fisiografía similares que equivale a una región extensa de vegetación.	Clima Fisiografía Fisionomía general de la vegetación
Unidades Ecológicas de Drenaje (EDUs)	Conjuntos de cuencas de drenaje que comparten rasgos ecológicos y biológicos. Las EDUs contienen conjuntos de sistemas acuáticos con patrones similares de régimen hidrológico, gradiente, densidad del drenaje y distribución de especies.	Fisiografía Zoogeografía Cuenca hidrológica
Sistemas Ecológicos Acuáticos	Subunidades hidrológicas de EDUs en el mismo ambiente fisiográfico y dentro de una de dos clases de tamaño (ver Figura 3-2), las cuales representan conjuntos espaciales dinámicos de comunidades y macrohabitats acuáticos.	Tamaño, posición del sistema de drenaje, conectividad, régimen hidrológico, geología
Tipo de Macrohabitat	Tipos de lagos o valles lacustres de tamaño pequeño a mediano y tipos de segmentos de valles de ríos dentro de sistemas ecológicos. Nota: a los ecosistemas lenticos, loticos y cercanos a playas se les trata de manera separada.	Geología de superficie Fisiografía local Tamaño, forma y posición de la red
Tipo de Unidad de Habitat	Subunidades distintas de macrohabitats que capturan la variabilidad física.	Profundidad y penetración de luz Velocidad (lótica) Substrato
Alianza	Nivel grueso de organización de las comunidades biológicas. Equivale en cuanto espacio a los macrohabitats.	Los taxa que sirven para diagnosticar grupos de asociaciones
Asociación	La escala más fina de la clasificación biológica. Equivale en cuanto a espacio ya sea a los macrohabitats o a las unidades de habitat.	Conjuntos de especies distintas que se repiten

Fuente: TNC. (1999). Diseño de una Geografía de la Esperanza. Manual para la Planificación ecorregional. Volumen II.

Los niveles de precipitación están directamente relacionados a la evaporación y transpiración del bosque y a la evaporación del Océano Atlántico, aportando cada uno de ellos con el 50%, aproximadamente, de la precipitación total. El bosque contribuye con el 75% de la precipitación local, lo que demuestra la estrecha relación entre la vegetación y el clima dentro de la cuenca amazónica (JUNK Y FURCH, 1985)

La vertiente del Amazonas representa el 5% de las aguas superficiales del mundo, cubriendo una extensión de 250 000 km² y recorriendo 5900 Km. de bosque tropical con los mayores índices de biodiversidad. Esta región contiene la más intrincada y voluminosa red hídrica del mundo que alberga a cerca de 2000 especies de peces, 65 000 especies de plantas (25% del total), 400 grupos humanos con lengua y cultura propia, entre otros atributos que convierten a la Cuenca Amazónica en el sistema fluvial de inundación más extenso, complejo e importante del Planeta.

(FITTKAU'S, 1971), citado por (JUNK Y FURCH, 1985) divide a la cuenca amazónica en tres regiones: (1) la andina y pre-andina, (2) el escudo arcaico de Guyana y central de Brasil y, (3) el Amazonas central. El Amazonas peruano está ubicado en la primera región donde el río contiene altas concentraciones de sedimentos y sales minerales cuyas aguas proceden de la cordillera de los Andes, aportando con el 85% de los sedimentos que llegan a la parte baja de la cuenca.

Tres diferentes tipos de agua alimentan a la Cuenca del Amazonas: aguas blancas, ricas en sedimentos, aguas claras, pobres en sedimentos y aguas negras, ricas en taninos (SIOLI, 1984). Las aguas ricas en sedimentos tienen origen andino y proveen con el 85%-90% del aporte total de sedimentos que llegan al océano. Los ríos que drenan la parte oriental de los Andes son de aguas claras cuyo pH puede variar de ácido a alcalino y que son aguas pobres en nutrientes.

En cambio, los ríos de aguas negras se originan en los grandes humedales, son pobres en nutrientes y en microorganismos que descomponen la materia orgánica por lo que el pH de estas aguas son mayormente bajo (4.0). Estas diferencias químicas causan un profundo efecto en la diversidad, abundancia y distribución de organismos terrestres y acuáticos a lo largo y ancho de la cuenca amazónica.

Los ecosistemas acuáticos amazónicos pueden diferenciarse espacialmente según su estructura y función en ambientes lénticos (lagos y lagunas) y lóticos (ríos, quebradas y riachuelos), siendo la zona de inundación el espacio más importante por lo que no es fácil definir límites fijos debido a que existe un permanente intercambio de información, materia y energía con los ecosistemas vecinos como es el caso del bosque

En la Amazonía, la zona de inundación es el lugar (bosque) adyacente que está influenciado por un río, quebrada, laguna u otro ambiente acuático que está sujeto a cambios periódicos en su nivel de agua y donde la vegetación juega un rol ecológico fundamental debido a que proporciona hábitat a peces y fauna silvestre, funcionando, a la vez, como estabilizador del curso de agua y las orillas, previniendo la erosión.

La zona de inundación actúa como filtro y esponja del exceso de agua que se forma durante la estación de las lluvias, incorporando a los ríos agua clara, sin sedimentos y libre de elementos químicos potencialmente tóxicos como nitrógeno, fósforo y sulfuros. Luego, al llegar la sequía, las tierras húmedas y la vegetación incorporan agua al sistema, contribuyendo de esta manera a mantener el nivel de los ríos y de las aguas subterráneas.

Se estima que las dos terceras partes del agua que ingresa a los ambientes acuáticos, retorna a la atmósfera vía la evaporación y transpiración del agua y del bosque, respectivamente, para convertirse, luego, en lluvias, cerrando de esta manera el ciclo del agua.

La Cuenca del Amazonas, como otros ecosistemas tropicales, es muy compleja debido a que las condiciones físicas, químicas y biológicas son influenciados por factores ambientales y geográficos, que cambian de una manera espacial y estacional. Debido a las fluctuaciones del nivel de agua, lagunas, quebradas, canales y grandes ríos que inundan extensas áreas de bosques durante 6 a 9 meses del año produciendo una dinámica interacción entre el suelo, el bosque y el ambiente acuático.

La inundación estacional del bosque, conocida como “pulso de inundación”, es considerada como el proceso principal que originan los sistemas fluviales de inundación y el principal mecanismo que regula los cambios estacionales en el ambiente amazónico, afectando de esta manera el desarrollo de organismos tanto acuáticos como terrestres (LOWE MC CONNELL, 1975; GOULDING, 1980; JUNK, 1984; JUNK *ET AL*, 1989; BAYLEY 1991 y 1995). En la Cuenca del Amazonas, el nivel de agua puede fluctuar entre niveles que van de 5 a 12 metros por año, ocasionando inundación de grandes extensiones de bosque

No existen dudas con respecto al beneficio del “pulso de inundación” sobre la producción acuática en el Amazonas. Lugares que son cubiertos de agua periódicamente por el desborde lateral de ríos y cochas proporcionan excelentes lugares de crianza para una diversidad de especies debido a que disponen de mayores áreas de alimentación, dispersión y protección. En esta época, frutos, semillas e insectos son abundantes en el bosque inundado por lo que muchas especies que se alimentan de ellas se benefician durante esta estación, produciéndose, al mismo tiempo, la dispersión de semillas por acción de la fauna (terrestre y acuática), del agua y del viento.

Los altos índices de crecimiento y bienestar de numerosas especies están asociados con los incrementos inusuales de los niveles del río, que a su vez están relacionados con una mayor disponibilidad de alimento al inundarse una extensa área del bosque. Por ello, el “pulso de inundación” se considera como el factor de mayor influencia en el mantenimiento de la alta productividad en el llano amazónico

La *duración del período de inundación* parece ser también un factor crítico para la supervivencia de animales y plantas en la planicie que es gradualmente inundada debido a que este proceso es dos veces más lento que la retracción misma de las aguas. Por ello, una rápida retracción del flujo del agua incrementa el peligro de aislamiento de organismos acuáticos en los cuerpos de agua temporales o permanentes.

En el caso de los peces, gran parte abandona la planicie inundada durante la vaciante, mientras que otra permanece aislada en estos cuerpos de agua. La mayoría de ellos muere por desecación y predación

Las variaciones anuales del nivel de las aguas de los ríos producen cambios periódicos entre la fase terrestre y acuática. Cuando la inundación se inicia, la vegetación herbácea muere y se descompone, mientras que, simultáneamente, plantas acuáticas y semiacuáticas se desarrollan en grandes cantidades, contribuyendo, de esta manera, con el ciclo de nutrientes y la productividad del bosque en la zona de inundación. Este proceso produce cantidades significativas de materia orgánica que, al descomponerse, actúan conjuntamente con los sedimentos que deposita el río, proporcionando extensas áreas de tierras productivas en las riberas de los ríos (TELLO, 1998).

La dinámica fluvial permite, además, la creación de hábitats a través de la formación de playas e islas de material sedimentario donde se concentran, generalmente, los peces de pequeño tamaño, siendo además, lugares de postura para importantes especies de quelonios acuáticos, como la *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis*.

Asimismo, las migraciones laterales de los cauces de los ríos originan la formación de los llamados complejos de orillares donde es característico la presencia de lagunas alargadas temporales, que son refugio y lugares de alimentación de muchas especies acuáticas durante la estación de aguas bajas. Se forman lagunas de várzea o “tipishcas” cuando la erosión en un meandro del río es intensa, alcanzando el canal de otro u otros meandros. Generalmente, por los procesos de sedimentación, se va cerrando uno de los extremos quedando al final conectado al río por un pequeño canal denominado localmente como “caño” (IIAP, 2000)

Por los procesos de erosión, los ríos arrancan la vegetación ribereña y la arrastran río abajo. Mucha de esta vegetación es depositada en las playas o en las orillas de los ríos formando hábitats que localmente se denominan “palizadas” que es frecuentado por muchas especies. Por otro lado, los troncos caídos pueden producir barreras y represas temporales que muchas veces amplían el cauce de los ríos menores.

Las hojas desprendidas de los árboles del bosque son, también, arrastradas por la corriente y muchas veces son depositadas en las orillas de los ríos formando los denominados “bancos de hojarasca” que es el hábitat de peces pequeños, particularmente ornamentales. Otros de los hábitats de las especies acuáticas importantes son las áreas bajas con problemas de drenaje, denominados pantanos, aguajales, pungales, yarinales, renacales, dependiendo del nombre de la especie vegetal predominante.

Uno de los atributos más importantes de los sistemas fluviales de inundación es el de la *conectividad*. Los ríos forman conexiones entre la cuenca hidrográfica superior y la inferior, llegando a la zona costera o estuarina y desde las cabeceras hasta los cursos meándricos a través de la planicie de inundación. La red hidrográfica transporta agua y materiales a lo largo de su recorrido, produciéndose una transferencia de energía cinética desde las partes altas de la cuenca hasta su desembocadura en el mar.

Las partículas que se encuentran en suspensión debido a la erosión de los suelos por las lluvias y las corrientes son transportadas río abajo hasta los lugares de depósito. Este ciclo de erosión y depósito se repite constantemente a lo largo del sistema hidrográfico, originando periódicamente cambios en la dinámica fluvial. Las lixiviaciones provenientes de la escorrentía y las descargas de agua en la cuenca son arrastradas y las sales y materia orgánica entran a los ciclos químicos y biológicos, proporcionando fuentes de energía a las cadenas de alimentos dentro del sistema (BRAGA, 2000).

La conectividad, además, proporciona un mecanismo de movimientos longitudinales y laterales de organismos río arriba y río abajo o del río hacia la planicie inundada y viceversa, que le dan características de un corredor biológico que funciona como una vía de comunicación para la migración e interacción entre especies, cadenas biológicas y ecosistemas adyacentes a lo largo de la cuenca, además de ser un medio de hibridación, flujo de genes y mantenimiento de la diversidad biológica.

Muchas especies forestales y frutales de importancia económica se desarrollan en lugares adyacentes a los ríos y en las zonas de inundación que, a su vez, son utilizados como vías naturales de conexión por mamíferos, aves y peces que realizan movimientos migratorios en

busca de nuevos lugares de reproducción, alimentación o cría. En estos corredores, se han contado hasta 242 especies forestales lo que indica una efectiva mezcla de plantas y animales

En el caso de los peces, a pesar que algunos experimentos de marca y recaptura han sido conducidos en la Amazonía Central, muchos aspectos de su comportamiento migratorio son aún desconocidos. Uno de los factores más importantes en la estructura de las comunidades ícticas en la Cuenca del Amazonas es la *movilidad* de muchas especies. Como consecuencia de esta característica, la composición y abundancia de especies cambia continuamente en contraste con otros ecosistemas (LOWE MC CONNELL, 1987).

Existen algunas controversias acerca del comportamiento migratorio de peces, sin embargo, existe consenso acerca de la existencia de dos tipos de movimientos: (a) migración de reproducción, y (b) migración “trófica” o de desplazamiento en busca de mejores áreas de alimentación durante la retracción del agua durante la vaciante.

El más extenso de los movimientos migratorios de peces es realizado por especies de las familias Characidae (peces de escamas) y Pimelodidae (peces de cuero) cuando se desplazan río arriba en busca de mejores áreas de alimentación, reproducción y/o protección. Se conoce, por ejemplo, que los desplazamientos de algunas especies del género Prochilodus a lo largo del cauce principal de los ríos alcanzan muchas veces los 400 kilómetros. Lo mismo sucede con los grandes bagres, cuyas migraciones llegan a cubrir grandes distancias.

Por ello, es de vital importancia conservar la dinámica natural de los ríos con el fin de proteger el cauce principal que es utilizado por los peces como inmensos *corredores migratorios*.

Por esta razón, el régimen hidrológico de creciente y vaciante es vital no sólo para mantener los procesos ecológicos que ocurren en los sistemas fluviales de inundación sino también para la economía de los ribereños debido a que las actividades productivas en la Amazonía están sincronizadas con la subida y bajada de los ríos y de ello depende el abastecimiento de alimentos a las poblaciones urbanas y rurales de la cuenca

Diversidad biológica y su valor en el ecosistema

Se define diversidad biológica como la variabilidad entre organismos vivos de todas las fuentes, abarcando los ecosistemas acuáticos, terrestres y los complejos ecológicos de los cuales ellos son parte, incluyendo la diversidad dentro y entre las especies, así como de los ecosistemas (Convenio de la Diversidad Biológica, 1992)

De esta manera, la diversidad biológica incluye no sólo el inventario de especies sino también su abundancia relativa - cuantas son comunes y cuantas son raras - y las configuraciones genéticas que caracterizan a las diversas poblaciones de un determinado ecosistema.

La flora y la fauna tienen una función importante en los ecosistemas acuáticos y son, también, ampliamente utilizados por el hombre. En la Amazonía, por ejemplo, los anfibios tienen una distribución muy amplia, alcanzando a colonizar todo tipo de hábitat.

No se han realizado muchos trabajos sobre la ecología y la dinámica de las poblaciones de este importante grupo, no obstante de ser un componente importante de la fauna de las planicies de inundación y que, probablemente, contribuyen al reciclaje rápido de los detritos y el lodo y, como consecuencia, a la producción de carne para los predadores (peces, reptiles, aves y felinos). Además, las ranas (ancas) se utilizan comercialmente para la alimentación humana (WELCOME, 1992)

Varias familias de reptiles están estrechamente asociadas con el agua, como es el caso de cocodrilos y tortugas, y otras, como algunas especies de serpientes, han adoptado hábitos acuáticos o semiacuáticos. La importancia económica del cocodrilo como consumidor de peces ha sido objeto de numerosos estudios y no sólo como piscívoros sino también como devoradores de otras especies que a la vez son predadoras de peces.

En los lugares pobres en nutrientes los animales de mayor tamaño son considerados como almacén de nutrientes los que se acumulan lentamente con el paso de los años y la cantidad depende de la abundancia de estos animales mayores que son capaces de realizar en máxima escala el almacenamiento y reciclaje de los nutrientes de origen alóctono.

Un caimán de tamaño medio puede comer diariamente entre el 0.6 y el 0.8% del peso de su cuerpo y producir excremento rico en nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, sodio y potasio, que representa el 0.25% del peso de su cuerpo. Su contribución al balance de nutrientes en los lugares donde habitan es localmente superior y complementaría a los nutrientes que ingresan de otros lugares al sistema (WELCOME, 1992)

En cuanto a las aves, particularmente las piscívoras, son consideradas como un elemento primordial en los sistemas fluviales de inundación debido a que pueden capturar gran cantidad de peces produciendo fuertes impactos en las poblaciones ícticas, llegando, en algunos lugares, a extraer cantidades superiores a lo capturado por la pesca.

Los mamíferos acuáticos, particularmente la nutria, vaca marina y los delfines, desempeñan dos roles fundamentales en el ecosistemas. (i) Mantener el equilibrio de nutrientes en los ríos y cochas, y (ii) Consumir cantidades significativas de peces afectando la dinámica de sus poblaciones

En cuanto a la vegetación, son las plantas superiores las que suministran los principales elementos bióticos estructurales en los sistemas fluviales y, durante la creciente de los ríos, proporcionan hábitat para innumerables organismos acuáticos. La distribución de la vegetación depende de la geología y la morfología del bosque y su presencia o ausencia puede modificar la forma del ecosistema

El bosque ribereño es un elemento importante en el complejo de vegetación de los ríos debido a que las ramas caídas estructuran el entorno y no solo la hojarasca constituye una fuente importante de insumos orgánicos y nutrientes sino también los árboles proporcionan un mosaico de luz y sombra que condiciona la distribución de muchos organismos acuáticos (WELCOME, 1992). Por otra parte, las plantas acuáticas actúan, también, como reservas de nutrientes y desempeñan un papel importante en el reciclaje bioquímico de nutrientes dentro del sistema de inundación

En el bosque amazónico es frecuente encontrar una gran diversidad y abundancia de especies forestales (se identificó hasta 185 diferentes especies/ha en la Amazonía peruana, considerándose solo los árboles arriba de 10 cm de diámetro). Se han descrito más de 2400 árboles de tamaño medio y grande pero sólo 100 son aprovechados por la industria forestal y de ellos, la décima parte son intensamente explotados.

Sólo en Angiospermas se piensa que existen cerca de 21 000 especies y considerando solamente el reciclaje de biomasa vegetal y sin incluir micro flora bacterial y hongos, un gramo de suelo fértil puede contener hasta 60 diferentes especies de organismos que se encargan de descomponer a esta biomasa. Esta variación de especies depende, principalmente, de la calidad de los suelos y de la topografía. El clima (temperatura, humedad, precipitación, etc) convierte a la región amazónica en el mega invernadero del planeta y no se exagera cuando se afirma que el Amazonas es sinónimo de diversidad biológica.

Procesos ecológicos en ecosistemas acuáticos de la Amazonía

Los ecosistemas acuáticos son componentes fundamentales dentro de las organizaciones biológicas del planeta donde la integración entre elementos bióticos y abióticos ocurre en todos los niveles - desde las células, los organismos mayores, los ecosistemas, el hombre y la biosfera - y está conformado por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

Los ambientes acuáticos son considerados como sistemas muy bien estructurados de cuatro dimensiones donde los patrones espaciales de las variables ambientales y biológicas son determinados por gradientes longitudinales, laterales, verticales y temporales conectados por flujos de agua, energía y materiales, comprendiendo una serie de características que pueden ser clasificados como componentes, funciones y atributos. Los componentes, son las características bióticas y abióticas que incluye al suelo, los sedimentos, el agua y los organismos acuáticos (microbios, macrofitas, algas, vegetación ribereña, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves acuáticas).

La interacción entre estos componentes funciona a través de procesos hidrológicos, biológicos, físicos y químicos, que vienen a ser las funciones del ecosistema: la evaporación, la respiración, la fotosíntesis, la retención de agua, la transformación de nutrientes, la productividad y el desarrollo y mantenimiento de hábitats. El sistema, por si mismo, posee atributos como la diversidad biológica que se deriva de la estructura y función del propio ecosistema (MC CARTNEY, 1999)

1.2. Valor socioeconómico y cultural de los ecosistemas acuáticos

El valor de los ecosistemas acuáticos reside en los beneficios netos que se mantienen en el tiempo y que provienen de los diversos bienes de consumo y servicios ambientales que suministran. Los bienes son productos generados como componentes del sistema, pudiendo ser de consumo, como la pesquería, o no serlo, como la recreación y el turismo. Asimismo, se considera, dentro de los bienes no consumibles, al enriquecimiento espiritual, desarrollo cognoscitivo y experiencia estética (MC CARTNEY, 1999)



Biodiversity Information and Indicators

Number of Fish Species:	3000
Number of Fish Endemics:	1800
Number of Amphibian Species:	-
Number of Ramsar Sites:	7
Number of Wetland-Dependent IBAs:	-
Number of Endemic Bird Areas:	24
Percent Protected Area:	7

The Amazon manatee (*Trichechus inunguis*) is the only manatee that lives exclusively in freshwater.

They are vulnerable to extinction, mainly from illegal hunting. The Amazon river dolphin (*Inia geoffrensis*) is also found in this basin. This species is the largest of all river dolphins and considered vulnerable to extinction by IUCN. Hydrologic development in the basin poses the major threat to the species.

Figura 2 : Sitios Ramsar en la Amazonía Continental

Fuente: <http://pacificosur.rirh.net>

Los servicios que presta un ecosistema son de mucho valor para los seres humanos porque mantienen y mejoran su bienestar. Cambios en la calidad y cantidad de estos servicios originan cambios en los beneficios asociados con las actividades humanas o en los costos de esas actividades. No obstante que el valor económico de algunos servicios puede determinarse con facilidad, otros son más difíciles de determinar.

Esto se debe, en parte, a que la contribución de los servicios del ecosistema al bienestar de los seres humanos se considera, con frecuencia, dentro de los bienes públicos y que son utilizados directamente por la población sin pasar a través del sistema económico-monetario. En muchos casos la población no es conciente de ello y en otros, los beneficios son acumulados económicamente en forma indirecta y asociados con aspiraciones de calidad humana en las cuales es muy complicado, y a veces imposible, determinar su valor monetario. Sin embargo, los economistas están tratando de desarrollar métodos de valoración económica confiables

Según (BRAGA, 2000), los principales bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas acuáticos y contribuyen al bienestar de los seres humanos son:

- a) Uso directo de aguas superficiales y subterráneas: i) Usos comerciales y domésticos; ii) Riego agrícola; iii) Agua para ganadería y acuicultura; iv) Energía eléctrica; v) Transferencia de energía (calefacción y enfriamiento); vi) Usos industriales y manufactureros y vii) Control de incendios
- b) Bienes : i) Peces y fauna silvestre; ii) Productos de los bosques ribereños (madera y frutas); iii) Productos vegetales de las planicies de inundación, humedales y lagos o lagunas (aguaje)
- c) Servicios : i) Transporte; ii) Almacenamiento de agua; iii) Control de inundaciones; iv) Depósito de nutrientes en zonas de la planicie de inundación; v) Purificación natural de desechos; vi) Hábitat de sostén de la Diversidad Biológica; vii) Moderación y estabilización de microclimas urbanos y naturales; viii) Estética y salud mental; ix) Turismo y recreación (pesca deportiva, paseos ecológicos, etc).

Un ejemplo de la manera como el Amazonas proporciona bienes valiosos a los seres humanos lo dan los peces mediante la producción de una serie de elementos muy importantes para la nutrición como: ácidos grasos (Omega 3, Omega 6 y Omega 9); inositol pentafofato (IP₅) que están relacionados con la significativa ganancia de peso en un corto período de tiempo.

Otro ejemplo, lo dan los lagartos y caimanes cuya carne de primera calidad compite con la del ganado vacuno y del pollo y su cuero, muy bien tratado, es comercializado, para la confección de ropa y calzado, en el mercado internacional a USD 200 dólares/m². Asimismo, mediante ingeniería genética se está descubriendo y aislando nuevos elementos (hormona del crecimiento, L aminoácido oxidasa) que están siendo utilizados como biocatalizadores para una serie de aplicaciones bio tecnológicas y de análisis clínico cuyo ejemplo más conocido es el del suero anti ofídico.

Otro grupo importante que aporta bienes valiosos a la humanidad son las plantas cuyos usos medicinales han sido ampliamente estudiados. Muchas de ellas son utilizadas como contraceptivos (*Hibiscus rosa-sinensis*-(pampoela), para evitar los abortos (*Aristolochia*

trilobata-calunga); como importante fuente de selenio (*Betholettia excelsa*); como anticoagulantes y anti trombóticos (*Paullinia* sp); como bactericida, anti reumático (*Copaifera langsdorfii*, cuyo aceite se emplea, también, para reducir la actividad de los tumores cancerígenos y para controlar la tuberculosis) y antimarilico, como el caso de la quina.

Un clásico bien de consumo es el de los frutos del guaraná (*Paullinia cupana*) que soportan una industria multimillonaria de agua carbonatada en el Brasil y cuya concentración de cafeína (3-5%) le confiere propiedades energizantes, ni que decir del aprovechamiento del cacao para la elaboración de chocolates y del palo de rosas (*Aniba rosiodora*) para perfumería.

En resumen, existen cientos de ejemplos que ilustran la capacidad de la fauna y flora amazónica de generar productos a través de procesos físicos, bioquímicos y microbiológicos por lo que la Cuenca del Amazonas es un excelente modelo de ecosistema a ser considerado como el más importante centro de la diversidad biológica a nivel mundial. (NY BOTANICAL GARDEN, 2000).

Además de los bienes y servicios indicados en párrafos precedentes, la diversidad biológica contribuye a mantener las funciones de los ecosistemas acuáticos, como la productividad primaria, la purificación del agua, reciclaje de nutrientes y asimilación de desperdicios. Por ello, alteraciones físicas, pérdida y alteración de hábitat, extracción desmesurada de recursos de la diversidad biológica y la introducción de especies no nativas contribuye directa e indirectamente a la declinación de la diversidad y abundancia de especies.

(HARRISON AND STIASSNY, 1999) en un estudio sobre peces de agua dulce en el mundo encontraron que el 71% de las extinciones son atribuidas a la alteración de hábitats, 54% a la introducción de especies no nativas, 29% a la sobre pesca y el resto a hibridaciones, parásitos, enfermedades y erradicaciones intencionales. (REVENGA, 2000)

(EMERTON Y BOS, 2004)³, establecen que los valores de los ecosistemas también pueden ofrecer una forma para incrementar la inversión y el bienestar humano. Si estos valores se llegan a hacer visibles, también se pueden integrar a acuerdos económicos existentes y conducir a una nueva esfera de incentivos, inversiones y cadenas de valores que sustenten los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Tanto del lado de la oferta como de la demanda, los ecosistemas constituyen un componente importante, aunque con frecuencia dejado de lado, de estas ecuaciones. Del lado de la oferta en la ecuación, los ecosistemas naturales, como bosques y humedales, generan importantes servicios económicos que ayudan a mantener la cantidad y calidad de los suministros hídricos. Además, ayudan a mitigar o prevenir desastres relacionados con el agua, como inundaciones y sequías.

A menudo los ecosistemas proporcionan medios más efectivos, costos eficientes, equitativos y económicamente accesibles de proveer estos bienes y servicios, que las alternativas artificiales. Sin embargo, lo usual es que a los ecosistemas no se les asigne ni agua ni financiamiento suficiente cuando se toman decisiones respecto al agua y se planifican inversiones hídricas.

³ International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources/ Iniciativa agua dulce. VALOR. 2004.

La experiencia nos dice que la pérdida de bienes y servicios económicos vitales, que se ha producido a causa de no incorporar los valores de los ecosistemas a las decisiones referentes al agua, es en realidad un costo que los usuarios de agua y los inversionistas en la misma, o las agencias de desarrollo, no pueden permitirse el lujo de afrontar por un período largo. También nos dice que, por otro lado, invertir en bienes y servicios de los ecosistemas puede resultar una excelente estrategia para disminuir costos e incrementar ganancias.

Si los Objetivos de Desarrollo del Milenio deben alcanzarse, si todas las nuevas inversiones en el sector hídrico han de lograr todo su potencial, y si los más pobres van en realidad a tener acceso equitativo y barato a una agua pura y adecuada, entonces un reto importante será superar estas omisiones e incorporar a los ecosistemas en las decisiones respecto al agua.

Desarrollar los instrumentos económicos y comprender el papel de los ecosistemas en la oferta y demanda de agua serán esenciales en este proceso. Esto implica comenzar a tomar en cuenta a los ecosistemas como componente económico de la infraestructura hídrica. En el contexto del agua, esto significa la contribución que los ecosistemas hacen al suministro y calidad del agua, y las formas en que utilizan el agua para generar otros bienes y servicios económicos.

Resulta evidente que la naturaleza exacta y la magnitud de estos servicios dependerán de la clase, tamaño, complejidad y características físicas, estado y gestión del ecosistema en cuestión, así como de la utilización alternativa de tierras con la que se la compara. Sin embargo, es posible definir dos categorías generales de bienes y servicios de los ecosistemas relacionados con el agua, los vinculados a la oferta de agua, y los vinculados a la demanda de la misma.

Del lado de la oferta: los servicios que proporcionan los ecosistemas como componentes en la cadena de oferta de agua, incluyendo: i) Mantenimiento de caudal de agua y de provisiones, por ejemplo, reabastecimiento de fuentes de agua, almacenamiento de agua y regulación de caudales; ii) Regulación de la calidad del agua, por ejemplo purificación de aguas residuales y control de sedimentación y formaciones cenagosas; y iii) Minimización de riesgos y desastres relacionados con el agua, por ejemplo, reducción de inundaciones y mantenimiento de suministros de agua en estaciones secas y sequías.

Del lado de la demanda: Los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas y que tienen relación con su demanda y utilización de agua, incluyendo: i) Mantenimiento de productividad de recursos acuáticos y terrestres y los productos asociados que esto genera, por ejemplo, pesca, plantas, pastizales y productos forestales. Son estos los bienes y servicios que deben tomarse en cuenta cuando se habla de los nexos entre los ecosistemas, el agua y la economía (Cuadro 5).

Ante la ausencia de información suficiente acerca de los valores de los ecosistemas, se ha producido una asignación errada sustancial que ha pasado desapercibida, y con frecuencia se han generado costos económicos inmensos. La infravaloración impacta en la situación e integridad de los ecosistemas naturales mismos, y también corre el riesgo de socavar la disponibilidad de agua, las ganancias debidas al agua y las metas de desarrollo sostenible.

En muchos casos la infravaloración de los ecosistemas ha demostrado ser miope desde el punto de vista económico en relación con las expectativas de los usuarios e inversionistas en agua

respecto a pagos y recuperaciones. Se está viendo cada vez con mayor claridad que las inversiones en ecosistemas en el presente pueden salvaguardar las ganancias en el futuro, y ahorrar costos considerables. Por ejemplo, una gestión prudente de ecosistemas para servicios hídricos puede ayudar a prolongar la vida económica de presas y embalses, asegurar suministros futuros de agua doméstica e industrial, y mantener la productividad de peces y existencias de plantas comercialmente valiosos.

La gestión de los ecosistemas con frecuencia resulta ser mucho más costo-efectiva que utilizar tecnologías artificiales o aplicar medidas de mitigación cuando se pierden bienes y servicios esenciales. Conservar un bosque aguas arriba, por ejemplo, suele costar mucho menos que invertir en plantas industriales nuevas de filtración y de tratamiento de aguas, o emprender actividades caras de eliminación de cieno, cuando esos servicios se pierden.

Conservar los humedales para control de inundaciones suele ser una opción más barata que reconstruir carreteras, puentes y edificios que hayan sido arrastrados por las inundaciones. Para los inversionistas en agua, resultan mucho más caros la disminución de ganancias futuras, el incremento de costos futuros y las medidas correctivas adicionales.

En general, se calcula que se necesita alrededor de un 13% del área terrestre del mundo para proteger los suministros de agua, área que irá en aumento a medida que crezca la población mundial. Esta meta está muy lejos de haberse alcanzado, aunque lograrla conllevaría beneficios económicos significativos.

Por ejemplo, en Portland, Oregon, Portland, Maine y Seattle, Washington, se ha identificado que cada dólar invertido en la protección de vertientes puede ahorrar entre 7,50 hasta casi 200 dólares en costos para instalaciones nuevas para tratamiento y filtración de agua. Por medio de la conservación de bosques aguas arriba en la cadena Catskills, la ciudad de Nueva York espera haber evitado invertir de 4 a 6 mil millones de dólares extra en infraestructura para mantener los servicios ambientales de la cuenca.

Se ha vuelto evidente que la infravaloración de bienes y servicios económicamente importantes que proveen los ecosistemas puede convertirse en una práctica costosa. Perjudica al medio ambiente, y a las muchas personas, industrias e inversionistas que dependen de suministros limpios y sostenibles de agua. Pasar por alto lo que los ecosistemas generan lleva a tomar decisiones económicas que, en última instancia, socavan la provisión de estas valiosas fuentes de producción, consumo y sustento vital.

Una de las razones principales de por qué los ecosistemas hayan sido infravalorados en cuanto al agua es que los conceptos de valor económico, de ordinario, se han basado en una definición muy estrecha de beneficios. Los economistas han tendido a ver el valor de los ecosistemas solo en función de materias primas y de productos físicos que se comercializan en mercados formales. Sin embargo, estos usos directos representan solo una pequeña parte del valor total de los ecosistemas, que generan beneficios y servicios económicos muy por encima de productos físicos o que se pueden comercializar.

Cuadro 5. Bienes y servicios que deben tomarse en cuenta cuando se habla de los nexos entre los ecosistemas, el agua y la economía

HUMEDALES Suministro de agua y regulación del caudal: Por medio de su papel en el ciclo hidrológico, los ríos, lagos y acuíferos subterráneos constituyen una fuente importante de agua dulce. La mayor parte de los humedales almacenan, regulan y recargan los suministros de agua tanto de superficie como debajo de la misma, y también aguas subterráneas. Al funcionar como depósito y esponjas para retener agua, los humedales también suelen ayudar a nivelar la descarga de agua en el curso del tiempo. Pueden diferir y nivelar descargas pico de caudal, con lo cual atenúan las inundaciones aguas abajo. En la estación seca pueden actuar como depósito de almacenamiento e ir descargando agua en forma gradual, gracias a lo cual se mantienen los caudales.	BOSQUES Suministro de agua y regulación de caudales La capa forestal ayuda a debilitar el impacto de precipitaciones y la vegetación forestal absorbe el agua, lo cual significa que la filtra de manera permanente a los suelos o la vierte hacia torrentes y ríos de manera gradual. Los terrenos boscosos suelen tener una capacidad mayor de almacenamiento de agua que los no boscosos. Al aminorar la tasa de vertido, los bosques pueden ayudar a minimizar las inundaciones y a veces pueden también incrementar caudales mínimos durante la estación seca.
Calidad del agua: Muchas clases de humedales absorben, filtran, procesan y diluyen nutrientes, contaminantes y desechos. Tienden a tener una elevada capacidad de retención de nutrientes, y son eficaces en la eliminación de bacterias y microbios. Las plantas de humedales eliminan contaminantes física, química y biológicamente y capturan sedimentos; se acumulan sólidos, contaminantes y organismos patogénicos flotantes y se descomponen en sedimentos al fondo de los humedales; y los humedales ayudan a diluir los contaminantes.	Control de cieno y sedimento La cubierta de la tierra, la vegetación forestal en las partes bajas y las hojas muertas protegen el suelo del impacto de la lluvia que penetra a través de la bóveda. Sistemas extensos de raíces ayudan a retener la tierra con mayor firmeza y resistir a deslizamientos. En general ayuda a minimizar las cargas de sedimento y cieno que transportan aguas abajo los cursos de agua.
Productividad acuática: Los humedales ocupan un lugar importante en la cadena alimentaria. Proporcionan una fuente abundante de nutrientes para todas las formas de vida, incluyendo peces, y son sitios preferidos de reproducción y cría para especies tanto de agua dulce como marinas. En los humedales se cosecha una amplia gama de productos, como peces y otras especies acuáticas, materiales de construcción, combustible, alimentos y medicinas naturales, piensos y pastizales, etc.	Calidad del agua. Los suelos forestales están más saturados de agua que la mayor parte de los otros suelos y contienen más nutrientes, lo cual les permite filtrar los agentes contaminadores. La tala de bosques y el cultivo de suelos forestales tienden a acelerar la descomposición y a descargar grandes cantidades de nutrientes que lixivian hacia aguas subterráneas, derrames de agua de superficie y torrentes.

Excluyendo de los conceptos de valor económico estos beneficios más amplios ha conducido a que se hayan pasado por alto algunos de los bienes y servicios más importantes relacionados con el agua que proporcionan los ecosistemas. A pesar de su valor económico y de su importancia, muchos bienes y servicios de los ecosistemas no forman parte de productos directamente comercializados o como materia prima. Por tanto, dicho sin rodeos, han quedado excluidos de las ecuaciones económicas y de los cálculos que rigen la asignación de agua, la utilización del agua y el desarrollo hídrico.

Hace más de dos década se introdujo el concepto de “valor económico total”, y en la actualidad se ha convertido en uno de los marcos de referencia más utilizados para identificar y categorizar beneficios ambientales. En lugar de centrarse solo en valores comerciales directos, el “valor económico total” también incluye los beneficios de subsistema y no de mercado, servicios de los ecosistemas y valores no en uso.

El “valor económico total”, pues, ofrece un marco útil de referencia por considerar los bienes y los servicios de los ecosistemas relacionados con el agua, y por incorporarlos a los cálculos económicos. Examinar el “valor económico total” de los ecosistemas en esencia implica considerar su gama total de características como sistemas integrados: existencias de recursos o bienes, flujo de servicios ambientales, y los atributos del ecosistema como un todo. En otras palabras, incorpora todos los bienes y servicios diferentes, pasados y presentes, que se pueden comercializar o no, que los ecosistemas generan en conexión con el agua.

Definido en forma general, el valor económico total para el agua incluye (Cuadro 6):

- **Valores directos:** materias primas basadas en el agua o dependientes de ella y productos físicos que se utilizan de manera directa para producción, consumo y venta, como los que proveen electricidad, vivienda, alimentos, producción agrícola, madera, medicinas, transporte e instalaciones recreativas.
- **Valores indirectos:** servicios ecológicos que mantienen y protegen sistemas naturales y humanos, como la conservación de la calidad y caudal del agua, control de inundaciones y protección frente a tormentas, retención de nutrientes y estabilización de micro-climas, y las actividades de producción y consumo que sustentan.
- **Valores opcionales:** el beneficio atribuible a mantener un conjunto de especies basadas en el agua o dependientes de ella, recursos genéticos y paisajes para usos futuros posibles, algunos de los cuales pueden no conocerse todavía, tales como aplicaciones recreativas, industriales, agrícolas y farmacéuticas y desarrollos basados en el agua.
- **Valores existenciales:** el valor intrínseco de ecosistemas relacionados con el agua y las partes que los componen, sin tomar en cuenta sus posibilidades actuales o futuras de uso, tales como importancia cultural, estética, patrimonial y como legado.

Cuadro 6. “Valor económico total” de los ecosistemas para el agua

VALORES DE USO	VALORES DE NO USO
Valores directos Productos que se pueden consumir o procesar de manera directa, tales como madera, forraje, combustible, productos forestales no madereros, peces, carne, medicinas, alimentos silvestres, etc.	Valores Existenciales Valor intrínseco de recursos y paisajes, sin tener en cuenta su uso, tales como importancia cultural, estética, de legado, etc.
Valores indirectos Servicios ecológicos, como control de inundaciones, regulación de caudales y de suministros de agua, retención de carbono, retención de nutrientes, regulación del clima, etc.	
Valores opcionales Beneficio atribuido a conservar los recursos y paisajes para usos futuros posibles, tanto directos como indirectos, algunos de los cuales pueden no conocerse todavía.	

Fuente: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources/ Iniciativa agua dulce. VALOR. 2004.

En la actualidad existe una amplia gama de técnicas para valorar los diferentes componentes del valor económico total de los ecosistemas, y de entre ellas, las que se utilizan con más frecuencia se pueden clasificar de una manera amplia en cinco grupos principales (Figura 3):

No hay garantía de que solo los hallazgos de valoración económica sustenten el uso y la gestión prudentes de ecosistemas para servicios hídricos. Aunque los economistas han asignado a muchos ecosistemas un valor específico, la valoración no garantizará su protección. En algunos casos, el empleo de estudios de valoración para identificar y promover nuevas formas de captar los valores del ecosistema por medio de mercados o pagos por servicios, puede resultar un arma de doble filo: si no se gestionan bien, esos mercados pueden socavar la provisión de servicios hídricos del ecosistema.

En el Recuadro 02 se presenta el caso del Proyecto Hidroeléctrico Paute, en el Ecuador, que demuestra los beneficios económicos de invertir en gestión forestal para el abastecimiento de agua.

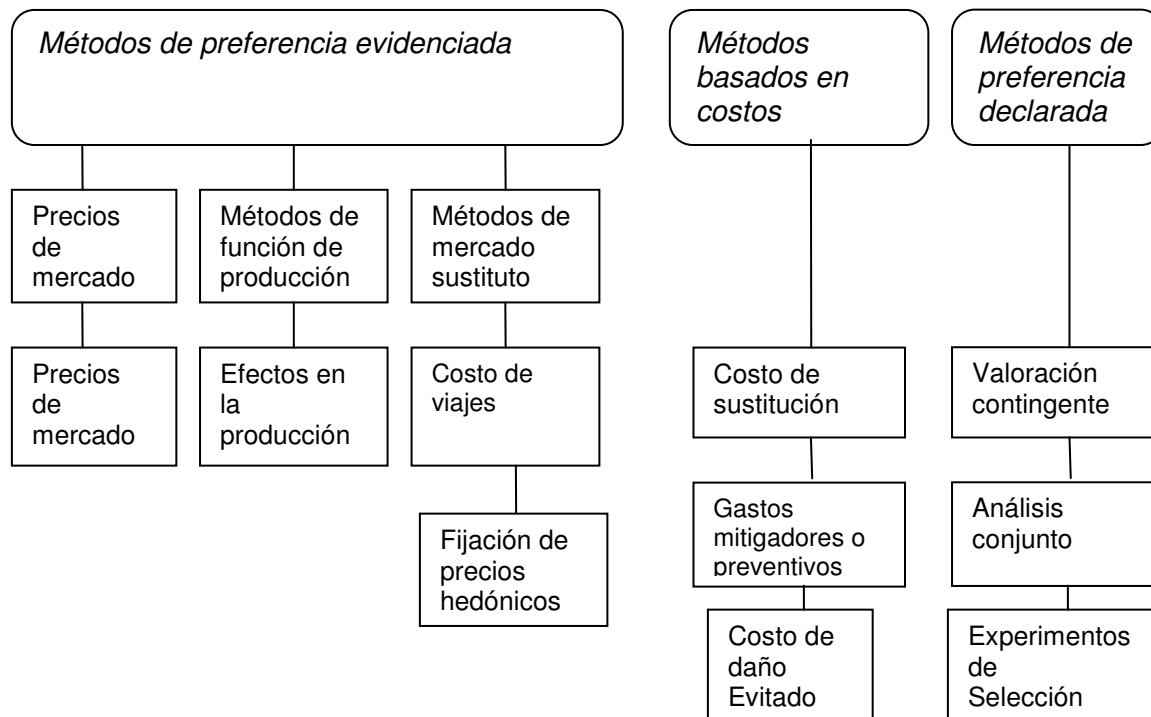


Figura 3. Categorías de métodos más utilizados en valoración de ecosistemas

Recuadro 01

Caso: Demostración de los beneficios económicos de invertir en gestión forestal para el abastecimiento de agua del proyecto hidroeléctrico Paute, Ecuador

El plan hidroeléctrico Paute, en la cordillera andina de Ecuador, se completó en 1983 a un costo de 600 millones de dólares. En la época de la construcción, INCEL, la compañía de energía eléctrica de Ecuador, adoptó la medida inusual de invertir en una serie de actividades de gestión de vertientes río arriba con el fin de generar abastecimiento de agua y beneficios de calidad que preservarían la capacidad, producción y vida del proyecto.

Se diseñó un modelo sencillo con el fin de evaluar y demostrar las ganancias económicas y financieras al invertir en gestión forestal como parte de la construcción y gestión del proyecto hidroeléctrico. Esto cuantificó los costos de la degradación de la vertiente superior y el incremento de la erosión, así como los beneficios de tomar medidas para evitarlas. Examinó los principales efectos de las operaciones realizadas en la presa, y determinó su valor.

Entre estos se incluyeron la disminución de la capacidad de almacenaje y de la vida de la presa que de otro modo habrían requerido más capacidad generadora a partir de instalaciones termales con un costo más elevado, el aumento de la acumulación de sedimentos y suelos procedentes de áreas río arriba que habrían necesitado trabajos de recuperación para eliminar piedras y cantos rodados y causado que las aletas de las turbinas y otros equipos funcionaran menos bien y requirieran ser reemplazados con mayor frecuencia.

Se analizaron estos costos y beneficios para determinar el valor actual para el proyecto hidroeléctrico de emprender actividades de gestión de la cuenca, en términos de mayores ganancias por energía, menores costos de dragado y una ampliación de la vida de la presa. Los resultados del análisis mostraron valores actuales considerables, sobre todo debido a la ampliación del periodo de vida del plan. Dependiendo del ritmo y de la dimensión con que se alcanzaran los beneficios, éstos oscilaban entre 15 y 40 millones de dólares, sugiriendo que la gestión de la cuenca superior beneficia de forma directa los intereses financieros de la compañía de electricidad.

1.3 Ecosistemas acuáticos transfronterizos

(DOUROJEANNI, 2003)⁴ establece que la gestión de cuencas transfronterizas, surge como expresión de búsqueda de conciliación, entre autoridades creadas para gobernar sobre territorios delimitados por razones de límites, políticos administrativos, para gestionar espacios, y elementos naturales como el agua, que trascienden fronteras de países.

(BENITES, 2006)⁵, menciona a UNDEP, para presentar 26 grandes cuencas hidrográficas en el mundo, de estas 10 se encuentran en América Latina y el Caribe, como se puede observar en la Fig. 3



Figura 4. Cuencas transfronterizas en América Latina

⁴ Dourojeanni, Axel. Conflictos y conciliaciones para la gestión sustentable de las Cuencas: Aspectos políticos e institucionales. III Congreso Latinoamericano de manejo de cuencas. Arequipa (Perú). 2003.

⁵ Benites, Jorge. Presentación en el Taller Nacional / Proyecto GEF AMAZONIA. Iquitos. 2006.

En la Región existen 77 cuencas transfronterizas. El 60% del territorio de América del Sur corresponde a cuencas transfronterizas.

La cuenca del Amazonas, que incorpora a ocho países, tiene una superficie de 6 157 000 km² y es una de las mayores cuencas hidrográficas del mundo.

Cuadro 7. Area de las cuencas hidrográficas transfronterizas en América del Sur

Cuenca	Área total (km ²)	Países	Área del país en la cuenca	
			(km ²)	(%)
Amazonas	5 883 400	Guyana	700	13.11
		Brasil	3 670 300	62.38
		Perú	956 500	16.26
		Bolivia	706 700	12.01
		Colombia	367 800	6.25
		Ecuador	123 800	2.10
		Venezuela	40 300	0.68
		Guyana	14 500	0.25
		Surinam	1 400	0.02
		Guyana Francesa	30	0.00

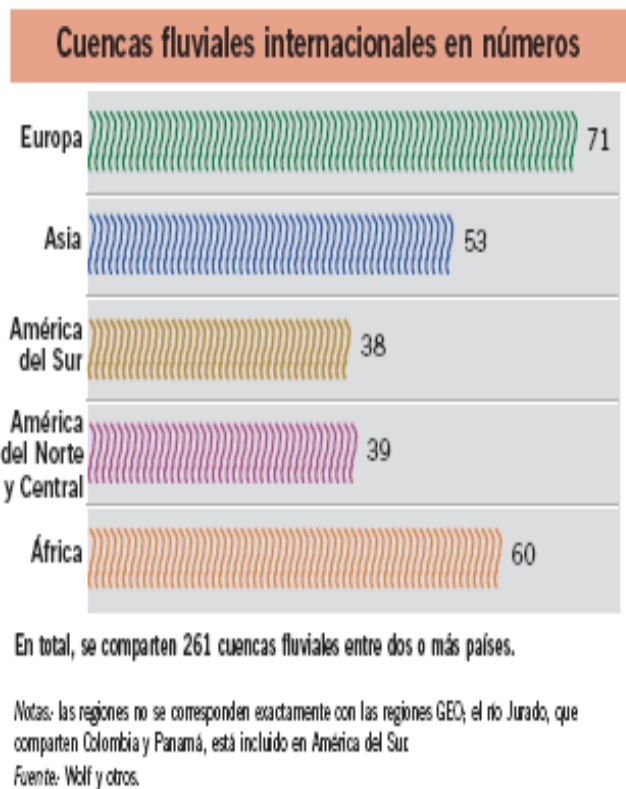
Fuente: International River Basin register, updated August 2002.

Benites, J., explicita que existen 261 cuencas fluviales internacionales, de los cuales 38 corresponden a América del Sur e identifica los principales problemas, que se presentan en la Figura 4.

El contexto normativo⁶ de las cuencas transfronterizas esta determinado por:

- Las Reglas de Helsinki (1966), que sentaron las bases de los principios internacionales para las aguas transfronterizas e influyeron en numerosos tratados fluviales específicos:
- La Cumbre para la Tierra (Conferencia de Río de 1992) que resaltó la necesidad de proteger el agua dulce e hizo referencia a la necesidad del manejo integrado y planeamiento de las aguas superficiales y subterráneas, definiendo al recurso agua como un bien de valor social, económico y ambiental.
- La Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible (1998), que declara la necesidad de una visión común de los países para la gestión eficiente y la protección eficaz de los recursos hídricos transfronterizos

⁶ Simposio Internacional sobre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas Transfronterizas. Lima, Perú. 2 005.



Box 03.

Problemas en la Cuencas Fluviales Internacionales

- El 45% de la tierra se encuentra en cuencas internacionales;
- La escasez del recurso hídrico para usos múltiples se incrementa en muchas partes del mundo;
- La mayor parte del agua disponible para ser aprovechada se encuentra en cuencas transfronterizas de dos o más países.

Figura 4. Cuencas Transfronterizas en América Latina

- La Declaración Ministerial de La Haya (1998), que invoca a los Estados forjar una buena gobernabilidad del agua.
- La Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Cumbre de Johannesburgo de 2002) que reafirmó el carácter de bien público del agua y hace un llamamiento a los gobiernos para que desarrollen estrategias nacionales para su gestión sostenible.

Francke⁷ hace una síntesis de las normas de cursos de aguas internacionales, entre otras, identifica adicionalmente:

- El Acta de Montevideo, sobre Uso Industrial y Agrícola de los Ríos Internacionales
- La Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Agua Internacionales para Fines Distintos de la Navegación (1997).
- La convención sobre Conservación de Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, suscrita en Ramsar, Irán, en 1971, y otros.

⁷ S. Francke. Simposio Internacional sobre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas Transfronterizas. Lima, Perú. 2 005.

En la agenda 21 se recoge el concepto de recursos de aguas transfronterizas que involucran necesariamente una visión de cuenca o sub-cuenca.



Basin

Indicators

Basin Indicators

Basin Area (sq. km.):	6,145,186
Average Population Density (people per sq. km.):	4
Number of Large Cities (>100,000 people):	16
Water Supply per Person (1995) (m3/person/year):	273,767
Degree of river fragmentation:	Medium
Number of Dams (>15m high) in Basin:	8
Number of Dams (>150m high) in Basin:	1
Number of Dams (>60m high) under Construction:	0
Number of Dams (>15m high) on Main Stem of River:	0
Number of Dams (>150m high) on Main Stem of River:	0

Figura 5. Cuencas fluviales internacionales en números

Fuente: <http://pacificosur.rirh.net/>. Diciembre, 2006.

La *Declaración de Lima*, gestada en el marco del Simposio Internacional sobre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas Transfronterizas, realizada en Lima, los representantes de 27 países americanos, explicitan su declaración en los siguientes términos;

- Empezar una evaluación de los principales desafíos y oportunidades con miras a mejorar la gestión de los recursos hídricos transfronterizos. Dicha gestión apela y exige un nivel de cooperación política sin precedentes entre países para transformar las políticas de agua.
- Impulsar la cooperación y la integración para la gestión de los recursos hídricos transfronterizos, haciendo uso de mecanismos de gestión, como los tratados internacionales, organismos de cuenca, comisiones u otros arreglos institucionales.
- Consolidar mecanismos de cooperación regional y sub-regional en la gestión de recursos hídricos transfronterizos, que faciliten el intercambio de experiencias y el desarrollo de capacidades, sobre la base de instituciones y redes existentes.
- Cooperar en las cuencas transfronterizas para conocer mejor las causas y efectos a fin de prevenir y mitigar los daños causados por catástrofes naturales, como inundaciones y sequías.
- Proponer marcos de cooperación para impulsar la creación y desarrollo de organismos de cuencas transfronterizas (OCT), como la institucionalidad adecuada para la gestión de recursos hídricos transfronterizos.
- Fortalecer y optimizar los instrumentos legales e institucionales existentes para la gestión de recursos hídricos transfronterizos: OTCA, CIC, ALT, CCAD, CEHI entre otros.
- Utilizar los instrumentos legales e institucionales en aguas transfronterizas para avanzar en el cumplimiento de las metas del Milenio.
- Identificar las prioridades en la gestión de recursos hídricos transfronterizas y luego expresarlas en políticas y planes nacionales de desarrollo.
- Superar los enfoques sectoriales y la atomización institucional, adoptando la gestión integrada de aguas transfronterizas como herramienta para equilibrar las necesidades humanas con las potencialidades hídricas, en el contexto del desarrollo sostenible.
- Promover y apoyar los procesos de ordenamiento territorial por cuencas hidrográficas y la conformación de regiones hidrológicas nacionales y supranacionales.”

Principios de cursos de aguas internacionales en cuencas transfronterizas

Principio de impacto transfronterizo: Por impacto transfronterizo es cualquier efecto adverso importante causada por una actividad humana, es una modificación del estado de las aguas transfronterizas

Principio de prevención de daños: El deber de Impedir que se causen daños sustanciales al Estado vecino. Surge también del principio la necesidad de prevenir los daños y de acordar las medidas adecuadas antes de que éstos se produzcan.

Principio de la distribución equitativa de beneficios: Reglas de Helsinki establecen que “cada Estado de la cuenca está facultado, dentro de su territorio, a una razonable y equitativa participación en las ventajas derivadas de la utilización de las aguas de una cuenca internacional”

Principio de precaución: En virtud del cual no se aplazarán las medidas para evitar el posible impacto transfronterizo de la emisión de sustancias peligrosas so pretexto de que las investigaciones científicas no han demostrado plenamente una relación causal entre dichas sustancias, por un lado, y un posible impacto transfronterizo, por otro lado.

Principio el que contamina paga: En virtud del cual los costos de las medidas de prevención, control y reducción de la contaminación correrán a cargo del contaminador (Helsinki, 1992).

Principio de aplicación de tecnologías disponibles: Las partes establecerán límites de emisión basados, en la medida de lo posible, en las mejores tecnologías disponibles, concretamente aplicables a determinados sectores o industrias o a productos específicos”, y pide para las aguas residuales municipales el respectivo “tratamiento biológico”

El Simposio Internacional sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas Transfronterizas, realizada en el 2005, arribó a las siguientes conclusiones y recomendaciones generales:

En la gestión de cuencas internacionales: a) Resulta fundamental la construcción de esquemas de cooperación conjunta; b) se requiere de enfoques de aproximación de multiactores, multisectoriales y multidisciplinarios; c) se requiere de una visión integral de los problemas, resaltándose las interacciones sistémicas que se producen en el conjunto de la cuenca hidrográfica; d) se debería valorar como ejes centrales la gestión social (participación) y los mecanismos institucionales (ejemplos: Tratados, Convenios, Acuerdos); e) se impone la necesidad de avanzar hacia el desarrollo de mecanismos o instrumentos económicos para la adecuada gestión de las cuencas transfronterizas; f) requiere de la participación e interacción de las instituciones gubernamentales, la sociedad civil y del sector privado.

Los aspectos señalados constituyen desafíos que enfrentan las nuevas generaciones de estados y poblaciones ribereñas, académicas, técnicas y tomadoras de decisiones para una gestión sostenible de las cuencas hidrográficas transfronterizas.

Igualmente identifica los desafíos de la Cooperación Internacional en Cuencas Transfronterizas, expresados en:

- Falta de información hidrológica, ambiental, socioeconómica y cultural.
- Falta de formulación de planes de manejo para Cuencas Internacionales
- La gestión integrada de cuencas transfronterizas requiere contar con una planificación
- Falta de instituciones que posibilitan una adecuada gestión transfronteriza.
- Dificultades de cumplimiento de las normativas internacionales.
- Falta de participación de los actores, sectores y enfoques multidisciplinarios.

- Enfoques tradicionales de gestión, eminentemente hídricos.
- Dificultad en el dimensionamiento de los beneficios versus los costos de las externalidades.
- La falta de mecanismos o instrumentos económicos.

Axel Dourojeanni, expresa que a nivel mundial se llevan a cabo una serie de iniciativas tendientes a lograr una ansiada Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) y de Cuencas Hidrográficas que incluye a las cuencas transfronterizas, siendo el reto, ¿cómo convertir los principios de Desarrollo Sustentable, Participación “Plena”, Gobernabilidad y gobernanza, Gestión integrada y holística, Manejo “integrado” de cuencas, Gestión, manejo, ordenamiento, Planes “integrales” y “estratégicos”, Incorporación de la dimensión ambiental en hechos?.

Teniendo en cuenta que a veces adoptamos instrumentos como por ejemplo, privatizar o no privatizar, fomentar la participación privada o no, aplicar instrumentos económicos, fomentar mercados de aguas, nacionalizaciones y expropiaciones, descentralizaciones, municipalización, regionalizaciones, las “buenas prácticas” o “best practices” u otras fórmulas; sin percibir todas sus implicaciones.

El éxito de la gestión de cuencas transfronterizas está estrechamente vinculado a la estabilidad del sistema de gestión y del cumplimiento de los compromisos por parte de los gobiernos participantes, por lo tanto es importante la estabilidad de las organizaciones.

1.4. Diversidad de fauna y flora

Mittermeier *et al*, 2002,2003b). establecen que si bien 44% de la superficie total de la tierra aún puede considerarse como área silvestre, sólo cinco regiones son áreas silvestres ricas en biodiversidad, es decir, con mas de 1 500 especies de plantas endémicas, entre otros, la Amazonía. Estas áreas contienen como endemismos 17% de las plantas y 8% de los vertebrados terrestres del mundo.

Es importante reconocer el importante aporte al bienestar de la humanidad por la flora y fauna. Las plantas, por ejemplo, cuyos usos medicinales han sido ampliamente estudiados. Muchas de ellas son utilizadas como contraceptivos (*Hibiscus rosa-sinensis*-(pampoela), para evitar los abortos (*Aristolochia trilobata-calunga*); como importante fuente de selenio (*Betholettia excelsa*); como anticoagulantes y anti trombóticos (*Paullinia* sp); como bactericida, anti reumático (*Copaifera langsdorfii*, cuyo aceite se emplea, también, para reducir la actividad de los tumores cancerígenos y para controlar la tuberculosis) y antimalario, como el caso de la quina.

Un clásico bien de consumo es el de los frutos del guaraná (*Paullinia cupana*) que soporta una industria multimillonaria de agua carbonatada en el Brasil y cuya concentración de cafeína (3-5%) le confiere propiedades energizantes, ni que decir del aprovechamiento del cacao para la elaboración de chocolates y del palo de rosas (*Aniba rosiodora*) para perfumería.

Existe cientos de ejemplo que ilustran la cantidad y capacidad de la flora y fauna amazónica para generar productos y servicios a través de procesos físicos, bioquímicos y microbiológicos por lo

cual la cuenca del Amazonas es un excelente modelo de ecosistema a ser considerado como el más importante centro de la diversidad biológica a nivel mundial (Economy Botany, 2000).

Empezamos analizando la fauna con base a grupos indicadores para ilustrar la biodiversidad y los servicios que prestan en la Ecorregión Río Amazonas y Bosques Inundables - ERABI.

Aves.

Se ha tomado como indicador de biodiversidad el grupo de las aves acuáticas, por su afinidad con el ecosistema de áreas inundables en su conjunto, su facilidad de identificación y su diversidad moderada: garzas (Ardeidae, Cochleariidae), cigüeñas (Ciconiidae), ibises (Threskiornithidae), patos y gansos (Anatidae), camungos (Anhimidae), cormoranes (Phalacrocoracidae), y sharara (Anhingidae). En total, el grupo indicador consta de 26 especies (Cuadro 9). Sin embargo, las aves que están asociadas a las áreas inundables se reúnen en 485 especies agrupadas en 59 familias.

Igualmente, la presión humana es baja en el “Abanico del Pastaza”, donde se encuentran 277 especies de aves agrupadas en 57 familias. Por otro lado, la mayor riqueza que se observa, por ejemplo, en el bajo río Tigre (un área con poca diversidad de ecosistemas acuáticos), donde ha habido estudios intensivos de aves en los últimos años, sea un artefacto de muestreo, y probablemente este registro sea superado por áreas con más riqueza de hábitats acuáticos, como el bajo Pastaza, el bajo Amazonas o el Napo.

Mamíferos:

En la Amazonía peruana se conocen cerca de setenta especies de mamíferos no voladores que habitan por lo menos marginalmente en la ecorregión. Sin embargo, sólo existen inventarios casi totales de mamíferos no voladores en dos localidades de esta región, y en ambas localidades principalmente en los bosques no inundables: Reserva Allpahuayo - Mishana, cercana a Iquitos, y Balta, localizada en el río Curanja, alto Purús.

En la ecorregión se encuentra un total de 21 especies de primates, y para las quince localidades ubicadas total o parcialmente dentro de ella, el número de primates varía de nueve a catorce. Cabe destacar que entre estas especies, ninguna es especialista estricto para bosques inundables y pantanosos.

Se puede apreciar que la diversidad de especies de primates es bastante homogénea en todas las áreas estudiadas, salvo en Pacaya - Samiria, donde la riqueza es ligeramente menor (11-12 especies), frente a un máximo de 14 especies en los lugares con mayor riqueza (Tigre, Nanay y el área interfluvial entre el Ucayali y el Yavarí, que incluye a la Reserva Tamshiyacu - Tahuayo).

Sin embargo, en reportes recientes, como en el “Abanico del Pastaza” se constató la presencia de 20 especies de mamíferos mayores agrupados en 10 familias y 6 órdenes. De los primates no observados, *Cebus albifrons* (machin blanco), *Pithecia monachus* (huapo negro) y *Lagothrix lagotricha* (mono choro) fueron reportados presentes en el área por los moradores y *Ateles belzebuth* (maquisapa) se distribuye en la parte alta de la cuenca.

La presencia relativamente alta de primates menores, particularmente *S.fuscicollis*, y la poca abundancia de primates mayores indica que la fauna local ha sufrido una fuerte presión de caza cerca al curso principal; sin embargo, hay una mayor abundancia relativa de la fauna en las cuencas secundarias, como la sub-cuenca Ullpayacu (Soini, 2001). Por otro lado, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria se reporta la presencia de 72 especies de mamíferos agrupados en 24 familias y 10 órdenes (Base de Datos de la Reserva Nacional Pacaya Samiria).

Plantas:

Es escasa la información referida a la composición florística de las formaciones vegetales de las áreas inundables en la Amazonía peruana. La que se encuentra disponible permite apreciar la heterogeneidad de las comunidades vegetales (Encarnación, 1985, 1992), enfatizando la vegetación sucesional, pero sin listas florísticas completas. Sin embargo, estos datos indican una alta diversidad presente en la ecorregión.

Los bosques inundados por aguas blancas son más ricos en especies que los bosques inundados por aguas negras. Gentry (1993); reporta 211 especies en los bosques inundables del río Amazonas y 147 especies en los bosques inundables del río Nanay. Del total de especies, solamente 58 son compartidas por ambas comunidades; mientras que 163 especies y 89 especies respectivamente son restringidas a cada una de estas áreas.

En una interpretación amplia se deduce que, entre las unidades del paisaje definidas en el presente estudio, los complejos de orillares son más ricos en diversidad de especies, por la presencia de comunidades vegetales, principalmente herbáceas, características de las primeras etapas sucesionales de la vegetación ribereña desde la hidroserie y mesoserie. Las comunidades de las terrazas bajas y de las “restingas”, ligeramente más estables, conformadas principalmente por árboles y arbustos, son menos diversificadas.

Para la Reserva Nacional Pacaya Samiria se reportan la presencia de 888 especies de flora agrupadas en 102 familias y 46 órdenes (Base de datos de la Reserva Nacional Pacaya Samiria).

Otros estudios realizados en los bosques inundables, en la zona de Jenaro Herrera, río Ucayali, indican la presencia de 334 especies de plantas (Nebel y Freitas, datos de campo). Las 10 familias más importantes en número de especies son las Leguminosae, Myrtaceae, Lauraceae, Annonaceae, Moraceae, Sapotaceae, Rubiaceae, Cecropiaceae, Chrysobalanaceae y Euphorbiaceae.

En la misma localidad inventarios de árboles, con DAP igual o mayor a 10 cm, en cuatro tipos de bosques, reportan 231 especies, 140 géneros y 43 familias. Los bosques ribereños son los más ricos en diversidad de especies por hectárea: 38 familias, 110 géneros y 147 especies, seguidos por los bosques de bajal (de tahuampa): 33 familias, 94 géneros y 123 especies y los bosques latifoliados de restinga de tahuampa: 31 familias, 74 géneros y 98 especies. Las comunidades menos diversas son los palmerales de tahuampa con 28 familias, 50 géneros y 58 especies (FREITAS, 1996).

En la ecorregión son características algunas comunidades vegetales con baja diversidad de

especies y dominancia de alguna de ellas, como los aguajales con dominancia de *Mauritia flexuosa*, los renacales con al menos tres especies de *Ficus* gigantes con raíces anastomosantes, los yarinales con *Phytelephas macrocarpa* dominando el sotobosque, los pungales con *Pseudobombax munguuba* y los rayabalsales con *Montrichardia arborescens*. En el “Abanico del Pastaza” se ha encontrado 17 género de palmeras con 44 especies, entre ellos Genoma y Bactris son los géneros más diversos con 9 especies cada uno (MEJÍA Y VARGAS, 2001).

Cuadro 8. Especies de aves indicadoras de biodiversidad en la ecorregión de ERABI.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
PHALACROCORACIDAE <i>Phalacrocorax olivaceus</i>	“Coro coro”
ANHINGIDAE <i>Anhinga anhinga</i>	“Camungo”
ARDEIDAE <i>Ardea cocoi</i> <i>Egretta alba</i> <i>Egretta thula</i> <i>Egretta caerulea</i> <i>Butorides striatus</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Agamia agami</i> <i>Pilherodius pileatus</i> <i>Nycticorax nycticorax</i> <i>Tigrisoma lineatum</i> <i>Zebrilus undulatus</i> <i>Ixobrychus involucris</i>	“Uchpa garza” “Garza blanca” “Garza blanca chica” “Garza negra” “Garza quichatera” “Garza bueyera” “Ipanlo” “Huanayo” “Garza nocturna” “Puma garza” “Garza zigzag” “Garza lomo listado”
COCHLEARIIDAE <i>Cochlearius cochlearius</i>	“Huapapa”
THRESKIORNITHIDAE <i>Mesembrinibis cayennensis</i> <i>Ajaia ajaja</i>	“Coro coro” “Yahuar garza”
ANHIMIDAE <i>Anhima cornuta</i>	“Camungo”
ANATIDAE <i>Dendrocygna bicolor</i> <i>Dendrocygna autumnalis</i> <i>Neochen jubata</i> <i>Anas discors</i> <i>Cairina moschata</i> <i>Coxyura dominica</i>	“Mariquiña” “Mariquiña” “Ganso” “Sachapatito” “Sacha pato” “Pato zambullidor”
CICONIIDAE <i>Mycteria americana</i> <i>Jabiru mycteria</i>	“Manshaco” “Tuyuyo”

Fuente: WWF/IIAP. ERABI. (2 001)

PIEDADE, 1993) con 388 especies (64 familias y 182 géneros), incluyendo las especies acuáticas de los canales y pantanos, y las especies terrestres pioneras de la sucesión vegetal. Las familias más representativas son las Poaceae (60 especies), Cyperaceae (37 especies), Leguminosae (30 especies) Compositae (27 especies). No existen inventarios totales de la vegetación herbácea de la várzea en el Perú.

Probablemente el número de especies herbáceas de los complejos de orillares de la Amazonía peruana, es similar a la várzea del río Amazonas, cerca de Manaus, reportado por (JUNK, 2000)

1.5 Conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos

El desarrollo sostenible esta basado en la diversidad social, diversidad biológica y en la diversidad cultural. Los aspectos claves del desarrollo sostenible son: a) La satisfacción de las necesidades básicas y la necesaria limitación del impacto sobre los recursos alimentarios.

Los ámbitos del desarrollo sostenible son : a) Mantener los procesos ecológicos; b) Mantener la diversidad biológica; c) Estabilizar las poblaciones humanas; d) Proveer las necesidades básicas; e) Reducir el uso de recursos no renovables; f) Reducir los niveles de producción de basura; g) Incrementar la seguridad en recursos renovables sobre una base estable; h) Concentrarse en la calidad de vida, bienes y servicios, no solo en la de cantidad; i) Redistribuir geográficamente los medios de producción; j) Reducir los desbalances regionales; k) Introducir instituciones que permitan una mejor distribución de las ganancias del desarrollo; l) Redefinir los derechos de propiedad sobre los recursos, global e internamente, entre consumidores, industrias y gobiernos.

Los indicadores de Sostenibilidad del desarrollo sostenible son:

- 1) **Calidad de Vida:** Longevidad, Acceso a la educación e ingresos seguros y
- 2) **Sostenibilidad Ecológica:** Capacidad de conservar el sistema ecológico; Capacidad de asegurar el uso sostenible de los recursos renovables y minimizar el agotamiento de los no renovables.

Tarciso Granizo⁸, conceptúa que la conservación es la herramienta primordial para el desarrollo sustentable y consiste en proteger, manejar y restaurar la biodiversidad incluyendo los procesos ecológicos, los cambios naturales y los bienes y servicios ambientales.

La conservación es un proceso político económico y conlleva un conjunto de acciones y estrategias que permiten mantener en el tiempo a la biodiversidad incluyendo esta la variabilidad genética, las especies y los ecosistemas así como los servicios ambientales que resultan de la interacción de estos elementos vivos con los no vivos.

La conservación se logra a través de: Acciones directas: i) Protección; ii) Manejo y iii) Restauración y de Acciones Indirectas: iv) Conocimiento; v) Cultura y vi) Gestión.

⁸ Tecnológico de Monterrey. Universidad Virtual. Diplomado de Planificación para la Conservación de la Biodiversidad. 2003.

La Conservación de los sistemas que soportan la vida y las actividades humanas requieren: a) Prevenir la contaminación; b) Restaurar y mantener la integridad de los ecosistemas de cada región; c) Desarrollar un sistema representativo de reservas ecológicas con bases ecorregionales

El proceso de la conservación comprende: a) La planificación ecorregional; b) Planificación de sitios; c) Acción de conservación; d) Medición del Éxito.

Los factores clave para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos son: 1) el *pulso de inundación*; 2) la *duración del período de inundación* 3) la *conectividad*; 4) los *corredores migratorios* y 5) el *régimen hidrológico* de creciente y vaciante.

The Nature Conservancy (TNC, 2001)⁹ promueve **Ecorregiones**, y no fronteras políticas, y considera que éstas proporcionan un esquema para capturar la variación ecológica y genética de la biodiversidad a lo largo de un rango completo de gradientes ambientales. Mary Lammert¹⁰ establece que los gradientes ambientales de clima, altitud y geología dan forma a los ecosistemas acuáticos en varias escalas geográficas y la influencia del hábitat físico en la diversidad de especies y comunidades acuáticas ha sido bien documentada.

Las ecorregiones son áreas terrestres o acuáticas relativamente grandes que contienen agrupaciones de comunidades naturales geográficamente distintas. Estas comunidades (1) comparten una gran mayoría de sus especies, dinámicas y condiciones ambientales y (2) funcionan juntas efectivamente como una unidad de conservación a escalas global y continental.

Además, las ecorregiones son unidades más eficaces para capturar la variabilidad ecológica y genética de los objetos de conservación (las especies, comunidades ecológicas y sistemas ecológicos) (RICKETTS *et al*, 1999) presenta una revisión de las ecorregiones de los Estados Unidos). Como resultado, las ecorregiones se usan como unidades de planificación para identificar las áreas que se requieren para lograr la conservación permanente de todas las especies y comunidades ecológicas nativas.

TNC, identifica para América Latina y el Caribe 200 ecorregiones. Ligadas a la Amazonía peruana determina seis ecorregiones: 1) Bosque Húmedo Napo; 2) Bosque Húmedo Ucayali; 3) Bosque Inundable Iquitos; 4) Yungas peruanas; 5) Bosque Inundable de Purús; 6) y Bosque Húmedo Purús- Madeira y establece que la planificación ecorregional representa la piedra angular del proceso de conservación y la planificación para la conservación de sitios, y tiene la finalidad de aplicar estrategias y acciones a nivel de sitio.

El producto principal de la planificación ecorregional es un portafolio de sitios, que incluye áreas significativas para la biodiversidad, los cuales son determinados mediante seis criterios de identificación: enfoque a escala gruesa, representatividad, eficiencia, integración, funcionalidad y totalidad.

⁹ TNC. Diseño para la Conservación. 2 001

¹⁰ Definición de Objetos de Conservación Biofísicos para Comunidades y Sistemas Acuáticos en la Ecorregión Pradera – Bosque, Mary Lammert, *Iniciativa Agua Dulce*. TNC.

Una de las metas de la planificación ecorregional es proteger a los objetos de conservación a lo largo de las gradientes ambientales en los que se localizan y establece *Unidades ecológicas de Drenaje (UED)*. Estas fueron creadas para subdividir espacialmente las ecorregiones de acuerdo a gradientes ambientales y patrones zoogeográficos a gran escala que determinan los patrones regionales de biodiversidad acuática. Cada ecorregión está subdividida en UED para estratificar las localizaciones de sistemas ecológicos, alianzas de comunidades y macrohábitats y especies.

Estos patrones están influenciados por muchos de los mismos patrones y procesos ambientales que afectan la biodiversidad terrestre, pero su distribución con frecuencia está restringida por factores adicionales, tales como fronteras de cuencas hidrológicas y los patrones espaciales de lagos y ríos o arroyos. Las UED corresponden a los patrones regionales de zoogeografía acuática, geología, orografía, clima, patrones hidrológicos y densidad y patrón de drenaje de la cuenca hidrológica.

Un **sistema ecológico** es un grupo de comunidades naturales interconectadas en la tierra o en el agua, que están vinculadas mediante procesos ecológicos. El énfasis principal del diseño de portafolios de sitios de conservación se pondrá en la conservación de ejemplares de sistemas ecológicos de mayor calidad y, en segundo lugar, de poblaciones viables de especies nativas no contenidas dentro de estos sistemas ecológicos. El diseño e implementación de portafolios es un proceso dinámico e iterativo que se actualizará y refinará periódicamente.

Mary Lammert, explicita que en los *Sistemas Ecológicos acuáticos*, dentro de cada UED existe un rango de tipos de ecosistemas acuáticos. Los sistemas ecológicos acuáticos caracterizan de forma muy general esta variabilidad, describiendo ríos y lagos conectados hidrológicamente que se encuentran en ámbitos ecológicos similares definidos por su geología, altitud y patrón hidrológico.

Los *Macrohábitats* son unidades discretas de clasificación de ríos y lagos relativamente homogéneos en cuanto a tamaño y regímenes térmicos, químicos e hidrológicos. Estos macrohábitats describen la variación ambiental de los ecosistemas acuáticos con mayor poder de resolución que los sistemas ecológicos. Los macrohábitats de arroyos, ríos, lagos se representan en mapas con base en tres conjuntos principales de datos geográficos: hidrografía, geología y altitud. A partir de éstas capas se derivaron cinco variables fluviales: tamaño del río o arroyo, conectividad (posición de la red y conexión con lagos, humedales u otros ríos o arroyos), geología superficial, gradiente y régimen hidrológico.

En *Hidrografía*, se analiza el mapa de arroyos, ríos y lagos para describir dos aspectos importantes: tamaño y conectividad. Definieron cuatro clases de tamaño basadas en número de vínculos el cual es el número de ríos o arroyos de primer orden arriba de cierto punto. La *Conectividad* tiene dos aspectos, posición en la red de drenaje, la cual se midió con el número de alcance río abajo, y conectividad a otros hábitats acuáticos incluyendo lagos, humedales y áreas costeras.

La *Geología*: Utiliza la textura de la geología superficial y la topografía para inferir el régimen hidrológico de cada macrohábitat de río o arroyo en cuanto a las entradas relativas de agua subterránea y superficial y,

La *Topografía*: mide sólo un factor topográfico, el gradiente, que es el cambio en altitud del alcance de un arroyo o río a través de su longitud. El gradiente es una medida singular útil de la morfología del canal, porque se correlaciona con la sinuosidad, el patrón de pozas y rápidos de poca altura, confinamiento, tamaño de sustrato y velocidad del agua.

En la Figura 5 se expresa gráficamente el modelo para la clasificación ecológica acuática.

(BRYER, M.)¹¹, expresa que para entender la variedad de comunidades mediante la comprensión de los hábitats físicos de las cuales dependen, se creó una lista de tipos de hábitats de arroyos y ríos, los cuales formaron los objetos de conservación para la conservación de comunidades acuáticas.

Las **áreas de conservación funcionales** preservan a las especies focales, comunidades naturales y sistemas ecológicos, así como a los procesos ecológicos necesarios para sustentarlos a largo plazo. Las áreas de conservación varían a lo largo de una serie continua de complejidad y escala, desde **paisajes**, cuyo fin es conservar un gran número de objetos de conservación en múltiples escalas geográficas, hasta **sitios**, cuyo fin es conservar un pequeño número de objetos de conservación. Para conservar especies de amplia distribución y especies migratorias, las áreas de conservación dentro y a través de los portafolios deben designarse como **redes** integrales.

Los **paisajes funcionales** representan unidades geográficas particularmente efectivas y eficaces para conservar la biodiversidad. Los paisajes funcionales extensos, completos, de escalas múltiples y relativamente intactos ofrecen un estado ecológico en el cual la biodiversidad puede responder a los disturbios humanos o naturales.

La escala geográfica o espacial puede ser local, intermedia, gruesa y regional. Los distintos niveles de organización biológica están dentro de las pirámides invertidas

TNC, emplea un proceso de conservación integral que comprende cuatro componentes fundamentales: 1) Establecimiento de **prioridades** mediante la planificación ecorregional; 2) Desarrollo de **estrategias** para preservar tanto áreas de conservación individuales como múltiples; 3) **Acciones** de conservación directas y 4) **Medidas** del éxito en la conservación. Igualmente diseña portafolios de áreas de conservación dentro y a través de ecorregiones.

Estos portafolios ecorregionales representan la distribución y diversidad completa de especies nativas, comunidades naturales y sistemas ecológicos dentro de cada ecorregión y se realiza mediante cinco pasos: 1) Identificación de especies, comunidades y sistemas ecológicos dentro de la ecorregión; 2) Establecimiento de metas específicas en cuanto al número y distribución de estos objetos de conservación que deben capturarse en el portafolio; 3) Agregación de la información y datos relevantes sobre la ubicación y calidad de los objetos de conservación; 4) Diseño de una red de áreas de conservación que cumpla con las metas de la manera más efectiva; 5) Selección de las áreas de conservación de mayor prioridad en el portafolio.

¹¹ Mark Bryer, Iniciativa Agua Dulce, TNC.

Polani y Richter (1999), describieron cuatro escalas geográficas o espaciales y tres niveles de organización biológica en los cuales pueden encontrarse los objetos de conservación (figura 8).

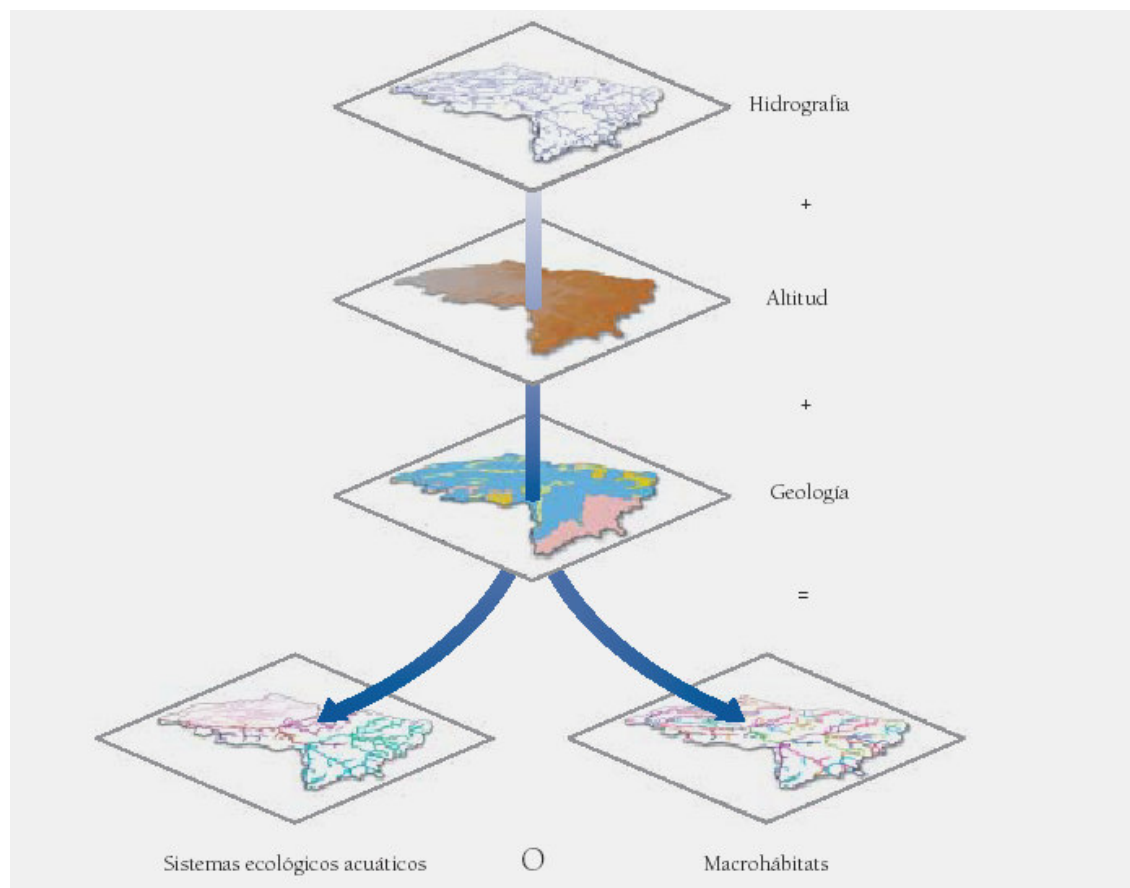


Figura 6. Modelo para la clasificación ecológica acuática mostrando dos niveles de resolución: sistemas ecológicos y macrohábitats

Fuente: TNC. Diseño de una Geografía de la Esperanza. Manual para la planificación de la conservación ecorregional. Volumen II. Apéndice.

Los tres niveles de organización biológica son: *especies, comunidades y sistemas ecológicos*. Las cuatro escalas geográficas son: *local, intermedia, gruesa y regional*, donde cada escala corresponde a un rango característico en área o longitud de un río/arroyo (hectáreas y metros o kilómetros, así como el orden del río, son estimaciones preliminares y deben considerarse como guías). La mayoría de los planes ecorregionales deben incluir objetos de conservación en las cuatro escalas geográficas.

Para proteger el mayor número posible de áreas de conservación dentro de portafolios, desarrolla e implementa estrategias de conservación en dos escalas geográficas básicas:

1) **Estrategias para un área individual** basada en el método **5-S** que se enfoca en los siguientes componentes: i) **Sistemas**: Los objetos de conservación clave y procesos ecológicos que los apoyan; ii) **Presiones**: Los tipos más serios de destrucción o degradación que afectan a los objetos de conservación o procesos ecológicos; iii) **Fuentes de presión**: Las causas o agentes de la

destrucción o degradación; iv) **Estrategias**: El conjunto completo de acciones necesarias para mitigar las amenazas o mejorar la viabilidad de los objetos de conservación; v) **Medidas del éxito**: El proceso de monitoreo para evaluar el avance en la mitigación de amenazas y mejoramiento de la salud de la biodiversidad de un área de conservación y

2) **Estrategias para áreas múltiples**, induce a vincular el trabajo en el ámbito local con estrategias diseñadas explícitamente para afectar la conservación de áreas múltiples. Para desarrollar y llevar a cabo tales estrategias, The Nature Conservancy recomienda:

- Identificar presiones y fuentes de presión que afectan múltiples áreas de conservación ya sea dentro de un determinado portafolio, entre varios portafolios o a través de fronteras geopolíticas;
- Identifica las instituciones y mecanismos que pueden influenciar directamente el manejo de la conservación o los resultados en estas áreas;
- Crea e implementa estrategias, en cooperación con socios, diseñadas específicamente para mitigar las amenazas en escalas múltiples;
- Toma responsabilidad mediante la medición del impacto de estas estrategias a través de áreas de conservación múltiples.

Objetos de conservación de agua dulce – filtro grueso

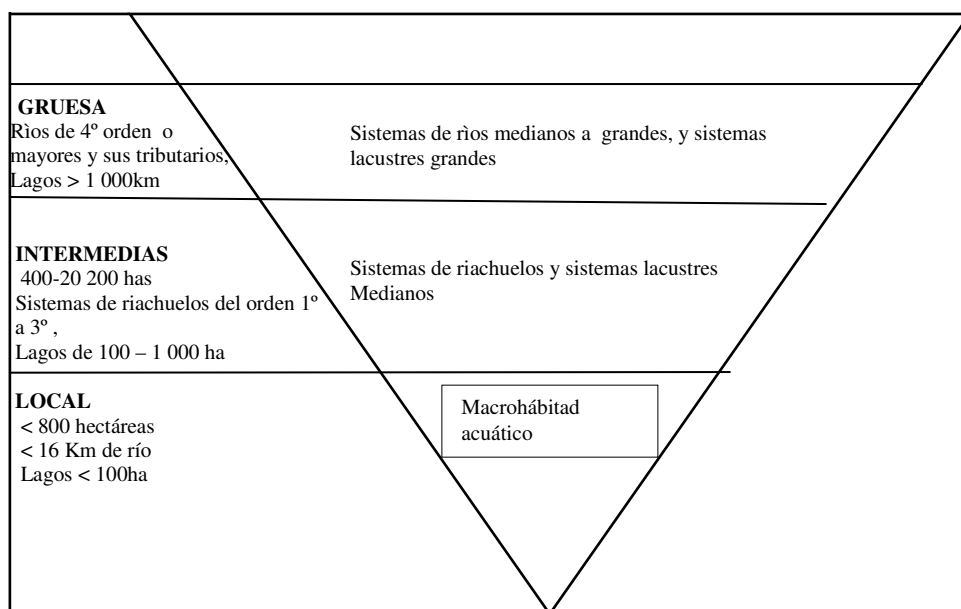


Figura 7. Diferentes escalas geográficas y niveles de organización biológica en los cuales pueden encontrarse los objetos de conservación. Adaptado de Poiani y Richter (1999).

También establece que el éxito en la conservación se entiende como la mitigación a largo plazo de las amenazas críticas y el mantenimiento o mejoramiento sostenido de la salud de la biodiversidad. Por lo tanto, mide con regularidad tanto el nivel de amenaza como la salud de la biodiversidad en áreas identificadas para la acción de conservación en los portafolios ecorregionales.

Para determinar la salud de la biodiversidad, evalúa el tamaño, condición y contexto paisajístico de los objetos de conservación focales en un área y luego asigna un valor jerárquico. Estas evaluaciones se repiten cada tres a cinco años. Para medir la mitigación de amenazas, analiza las presiones a los objetos de conservación en un área de conservación particular y las fuentes de dichas presiones, calificando la amenaza resultante con un valor muy alto, alto, medio o bajo. El nivel de amenazas se evalúa cada dos a tres años. Estas medidas buscan cuantificar nuestro impacto de conservación.

Un estudio realizado por IIAP y WWF en el año 2001, establece cuatro objetivos para la conservación de la ERABI: 1) mantener representación de hábitats; 2) mantener conectividad terrestre y acuática, tanto lateral como longitudinal; 3) mantener ciclos hidrológicos y de sedimentación; y 4) mantener poblaciones viables de especies: especies endémicas, especies típicas y especies de importancia económica.

El programa para la conservación y manejo de los humedales (PROGHUM), establece que la biodiversidad y los humedales tienen requerimientos distintos y son diferentes los criterios aplicados para ejecutar una estrategia de biodiversidad y una de humedales. En la primera se tenderá a privilegiar zonas de gran riqueza específica y endemismo. En la segunda, en cambio, estos requisitos no son tan decisivos a la hora de conservar un humedal, ya que podrían estar en peligro sólo algunas de sus funciones, por ejemplo la manutención del régimen hídrico, lo que de por sí justificaría su conservación. Entonces, son mucho más variados los motivos que movilizan a conservar los humedales, uno de ellos es la protección de la biodiversidad.

Con respecto al monitoreo y la evaluación también existen diferencias entre las estrategias de biodiversidad y las de humedales. En las primeras se utilizan ciencias bioecológicas que arrojan indicadores tales como los cambios poblacionales y las estructuras de especies claves, tasas de deforestación en todo estos niveles de paisaje, de ecosistema y de población. En el caso de los humedales, estos indicadores solo medirían un atributo o aspecto de los mismos. Entonces deberían existir indicadores multifuncionales que permitan establecer la variación del humedal analizado.

TNC, establece que para determinar la viabilidad de los sitios debe considerarse tres factores: tamaño, condición y contexto paisajístico. El Tamaño, es una medida del área de abundancia de la localización del objeto de conservación para comunidades y sistemas ecológicos, el *tamaño* es simplemente una medida del parche o cobertura geográfica. Otro aspecto del tamaño es el área dinámica mínima o el área que se requiere para asegurar la supervivencia o reestablecimiento de un objeto de conservación después de un disturbio natural.

La *condición*, es una medida integral de la calidad de los factores bióticos y abióticos, estructuras y procesos que caracterizan a los objetos de conservación. Esto incluye factores tales como la reproducción, competidores y depredadores, impactos antropogénicos y legados biológicos y el *Contexto paisajístico*, en el caso de poblaciones es una medida integral de dos criterios: **conectividad** con otras poblaciones y **salud de los procesos ecológicos y regímenes ambientales** que rodean a la población.

En el caso de las comunidades y sistemas, aquellos de tipo parche y matriz y los acuáticos que dependen de procesos ecológicos y regímenes ambientales fácilmente alterables y que existen en una escala mayor que la de la comunidad individual, son los más amenazados por lo que ocurre en el paisaje circundante.

(LAMMERT, 2004)¹², explicita que las mayores amenazas nacionales a la biota acuática de los Estados Unidos incluyen la alteración hidrológica, la contaminación por fuentes no puntuales y las especies exóticas, aunque existen varias amenazas menos extensas que sin embargo son significativas (RITCHER, 1997). La determinación de la calidad y viabilidad de los objetos de conservación acuáticos y de los ecosistemas es un paso crítico para el diseño de un portafolio ecorregional. A partir de una evaluación de la condición de los objetos de conservación acuáticos los planificadores pueden identificar las mejores oportunidades de conservación, así como las prioridades de restauración.

Las estrategias para evaluar la calidad y viabilidad de objetos de conservación acuáticos y ecosistemas, son: 1) *La Evaluación de la viabilidad* de objetos de conservación acuáticos: Identificar y evaluar la disponibilidad, extensión geográfica y precisión de los datos existentes. Se pueden usar muchos tipos de datos para aclarar la calidad y amenazas potenciales en escalas que varían desde paisajes hasta sitios específicos.

Estos datos incluyen: Uso de la tierra, índices de sedimentación, localización y cantidad de presas y sistemas de irrigación, presencia y abundancia de especies exóticas, porcentaje de especies históricas presentes, localización de fuentes puntuales, datos de estaciones de medición de flujo de corrientes acuáticas y muestras químicas y de biomonitoreo; 2) *Determinar la Unidad de Evaluación* apropiada de acuerdo a la fidelidad de los datos y al tamaño de objeto de conservación acuático.

En muchos casos, asignar un valor jerárquico de calidad a cuencas hidrológicas pequeñas proporcionará una buena medida para objetos de conservación acuáticos que no integran áreas extensas (por ejemplo arroyos pequeños o especies raras que usan hábitat fluvial de tamaño pequeño a medio). Por otro lado, objetos de conservación tales como ríos grandes o peces migratorios, sería más apropiado evaluar la condición de cuencas hidrológicas lo suficientemente grandes para abarcar los procesos que afectan a dicho objeto.

El análisis de cuencas hidrográficas grandes proveerá buena información para evaluar paisajes intactos e identificar sitios de gran escala que protegen a muchas comunidades.

Los segmentos individuales de ríos, arroyos y lagos pueden evaluarse también analizando el uso y cobertura de la tierra dentro de zonas de amortiguamiento o captación individuales y utilizando datos de plano tales como la información de biomonitoreo. Este método de más alta fidelidad o resolución permite una evaluación inclusiva de los objetos de conservación, dando información específica sobre cada objeto individual.

¹² Mary Lammert, Jonathan Higgins, Mark Bryer. Evaluación de la viabilidad y amenazas de los objetos de conservación acuáticos. Iniciativa Agua Dulce, TNC. 2004.

Tal escala de calidad permitirá fijar metas de conservación específicas para objetos de conservación acuáticos y mejorar nuestra habilidad para identificar los mejores sitios a proteger y

3) Sintetizar los datos disponibles en una escala de valores jerárquicos de viabilidad.

Conservación Internacional (2004), establece que es necesario reducir las tasas de extinción de especies (más allá y por encima del simple hecho de mantener el mayor número de especies posible), lo que exige incorporar amenazas y los costos como criterios para el establecimiento de prioridades. Al igual que las especies es difícil medir las amenazas. El grado de destrucción del hábitat es una medida útil, dada la relación tan conocida entre el tamaño del hábitat y el número de especies que este sostiene (BROOKS *et al*, 1997). También se utilizan otras medidas como la densidad de población humana.

En efecto, necesitaremos una estrategia de conservación doble, en la que siempre demos prioridad a las áreas más ricas en endemismo y aseguremos la protección de los lugares más amenazados. Conservación Internacional, cita a Norman MYERS (1988) quien articula los principios de lo irremplazable y la amenaza como criterios para priorizar la conservación del medio terrestre.

Las ETP no son el único sistema diseñado para evaluar las prioridades mundiales de conservación (FONSECA *et al*, 2000), citado por Conservación Internacional (2004), La división estadounidense del WWF desarrolló un sistema denominado Global 200 Ecoregions, y propone 142 prioridades de conservación seleccionadas entre 867 ecorregiones terrestres (OLSON *et al*, 2001), más 53 ecorregiones de agua dulce y 43 marinas (www.worldwildlife.org/ecoregions/). El Objeto de Global 200 (OLSON y DINERSTEIN, 1998) es priorizar las ecorregiones sujetas a conservación en cada uno de 12 tipos mayores de hábitat (TMH) en tierra, tres en agua dulce y cuatro marinos. Estas ecorregiones, fueron priorizadas con base en los siguientes parámetros: riqueza de especies, endemismo, peculiaridad taxonómica, fenómenos ecológicos o evolutivos extraordinarios (p.ej., grandes faunas o migraciones de vertebrados intactas, dispersiones adaptativas extraordinarias) y rareza mundial de los TMH. Dada la amplitud de las características utilizadas para hacer la evaluación Global 200, el grado en que las 142 ecorregiones terrestres Global 200 coinciden con los *Hotspots* es asombroso, 60% de las ecorregiones terrestres Global 200 (85 de 142) forman parte de algún *hotspots* (véase www.biodiversityhotspots.org). En total, los *Hotspots* incluyen 374 ecorregiones. A futuro se avisa que la identificación de las ETP se basará en datos precisos sobre la distribución de las especies y una mejor comprensión de las amenazas y sus costos.

Si bien las ETP y otros sistemas de establecimiento de prioridades mundiales son sumamente importantes en cuanto a basar en información el flujo de recursos para la conservación, no ofrecen orientación alguna en cuanto a como y donde enfocar los esfuerzos prácticos de conservación dentro de estas vastas ecorregiones. En Conservación Internacional este proceso de planeación se conoce como establecimiento de objetivos para el logro de resultados de conservación. Definen resultados de conservación en tres escalas de organización ecológica: especies (el objetivo es la prevención de extinciones); sitios (aquí los objetivos son en áreas naturales protegidas); y ecosistemas (aquí los resultados se orientan hacia corredores biológicos consolidados).

Los factores clave para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos son: 1) el *pulso de inundación*; 2) la *duración del período de inundación* 3) la *conectividad*; 4) los *corredores migratorios* y 5) el *régimen hidrológico* de creciente y vaciante.

El éxito de la conservación depende de la capacidad para trabajar eficazmente con la gente, toda vez que muchos residentes de los lugares más biodiversos son pobres y dependen directamente de los productos de los ecosistemas saludables, donde aprovechan la flora y la fauna.

Sostenibilidad de Cuencas Hidrográficas

CHAVES, H., 2007, en conferencia en Lima, Perú; expresó que los factores que limitan la sostenibilidad en recursos hídricos son la fragmentación, la dependencia en administraciones centralizadas, la desconsideración del valor económico del agua y su relación con la salud, ambiente y desarrollo. Igualmente presentó el *Índice de Sostenibilidad de Cuenca (WSI)*, expresada en la ecuación:

$$WSI = \frac{H + E + L + P}{4}$$

Donde:

H= Indicador hidrológico

E= Indicador de Medio Ambiente

L= Indicador de Desarrollo Humano

P= Indicador de Políticas Públicas

1.6 Ecosistemas acuáticos amenazados

Los grandes procesos socioeconómicos y culturales

Los ambientes acuáticos y sus áreas de inundación, ofrecen una diversidad de bienes y servicios que satisfacen gran parte de la demanda de la población. La explotación de los recursos naturales, tal como el caucho, madera y otros recursos, en diversos momentos, con ritmos e intensidades diferentes, han generado procesos migratorios que incrementaron significativamente la población en áreas adyacentes a los principales ríos de la Amazonía.

Producto de estos procesos son las ciudades de Pucallpa, Iquitos, Leticia-Tabatinga, Tefé, Manaus, Santarem y Belem. Las cuales se constituyen en los más grandes consumidores de bienes y servicios en la Amazonía. En áreas de influencias de estas principales ciudades, se desarrollan también las actividades más importantes de los pobladores, como la agricultura, la caza, la extracción de productos forestales y, por supuesto, la pesca, además de la extracción de petróleo y oro, sin contar las actividades (legales o ilegales) que producen gran contaminación.

Posteriormente, con la construcción de grandes carreteras, áreas extensas, principalmente de tierra firme, son incorporadas a las actividades agropecuarias. Las poblaciones indígenas son desplazadas a sitios mas alejadas de los principales ríos.

Amenazas a los ecosistemas acuáticos

Cada vez quedan menos humedales. Los impactos que causan la construcción de represas y diques, principalmente en los ríos; el drenaje, el dragado y el relleno de los ambientes acuáticos palustres como pantanos, marismas y bañados; la contaminación y la sedimentación de ríos, lagos y lagunas. La introducción de especies exóticas y la explotación no sostenible de los recursos naturales, son los principales factores que ocasionan la disminución de los humedales suramericanos.

La Diversidad Biológica contribuye, además, a mantener las funciones de los ecosistemas acuáticos, como la productividad primaria, la purificación del agua, reciclaje de nutrientes y asimilación de desperdicios. Por ello, alteraciones físicas, pérdida y alteración de hábitat, extracción desmesurada de recursos de la diversidad biológica y la introducción de especies no nativas contribuye directa e indirectamente a la declinación de la diversidad y abundancia de especies.

Como un ejemplo para graficar estos impactos sobre la diversidad biológica se cita a (HARRISON and STIASSNY, 1999), que en un estudio sobre peces de agua dulce en el mundo encontraron que el 71% de las extinciones son atribuidas a la alteración de hábitats, 54% a la introducción de especies no nativas, 29% a la sobre pesca y el resto a hibridaciones, parásitos, enfermedades y erradicaciones intencionales (REVENGA, 2000)

La superficie del planeta que aún no ha sido afectada por el hombre es muy pequeña. La contaminación y la alteración del clima por actividades antrópicas están afectando a, prácticamente, todo el orbe, sin embargo, existen regiones que pueden ser consideradas aún como hábitats naturales y que representó, en 1990, cerca del 70% del total de la superficie terrestre, estimándose que para el 2025 se reducirá a 60% (DVL/OS, 1 997), citado por (MCCARTNEY, 1999).

Los ecosistemas de agua dulce son ricos en ciertos organismos como consecuencia de la diversidad de hábitats, sin embargo, esta riqueza es pobremente monitoreada. Información disponible indica que entre el 20 y 35% de los peces de agua dulce son vulnerables o se encuentran amenazadas como consecuencia, principalmente, de la alteración de hábitats. De las siete especies de delfín de río identificadas, una se encuentra vulnerable, dos están en peligro y una cuarta está críticamente en peligro. De 23 especies de cocodrilos, 10 están amenazadas.

De acuerdo a (UICN, 1996) muchas de las 4522 especies de anfibios identificadas están seriamente amenazadas y, en el caso de los peces de agua dulce, más del 20% de las 10 000 especies identificadas a nivel global han llegado a extinguirse, están en peligro o amenazadas. Probablemente, la mejor manera de medir la condición actual de la diversidad biológica en un sistema sea conociendo el número de especies que están en peligro de extinción. Por ello, es imprescindible evaluar las condiciones de las especies si hay el propósito de conservar la integridad de los ecosistemas acuáticos así como los bienes y servicios que prestan a la humanidad (REVENGA, 2000). Así mismo, Conservación internacional (2 004), establece que en total, 28% de las 12 070 especies de peces de agua dulce reconocidas en el mundo, es decir, 3 418 especies, son endémicas de ETP individuales; 3 550 (29%) son endémicas de todas las ETP y 6 689 (55%) están presentes en dichas regiones.

En el Cuadro 12 se presenta el número de familias de plantas y vertebrados que son endémicas. Los Andes Tropicales está entre los 12 ETP que posee más especies endémicas, se reporta 90 géneros de vertebrados.

Muchos sucesos socioeconómicos que tienen lugar fuera del ámbito de los ecosistemas acuáticos tienen también impactos y constituyen amenazas para la conservación de sus hábitats y de la diversidad biológica. Así, los procesos que se dan en Perú (selva alta y sierra, principalmente) y

en Brasil (nordeste y sur), las políticas públicas y la coyuntura del mercado que demanda cada día más productos de la DB han tenido y tendrán un rol importante para su sostenibilidad.

Todo ello, son determinantes para el eventual desencadenamiento de otros procesos socioeconómicos, como son: las migraciones, las prácticas agropecuarias intensivas, la intensificación de la extracción de recursos naturales, el crecimiento descontrolado de la población urbana, construcción de hidroeléctricas, diques, canales, entre otros

Por lo indicado, los ecosistemas acuáticos necesitan determinados elementos básicos para poder seguir funcionando (BRAGA, 2000), siendo los más importantes:

- Mantenimiento y restablecimiento de la comunicación longitudinal y lateral de los ríos para mantener los patrones de migración de peces y otros animales
- Restablecimiento o mantenimiento de la diversidad de hábitats del curso principal de los ríos, incluidos los meandros, la estructura del fondo, la vegetación, etc
- Mantenimiento o restablecimiento de las llanuras de inundación y las tierras húmedas ribereñas
- Eliminación y control de todos los puntos y fuentes de contaminación, incluido los residuos industriales, urbanos y mineros
- Controlar los procesos en toda la cuenca, especialmente la deforestación, las operaciones mineras en los ríos y los cambios en las prácticas agrícolas que puedan provocar una sedimentación intensa que abrevie la vida de los ambientes acuáticos y desestabilice los canales de los ríos y llanuras de inundación
- Mantenimiento del régimen hidrológico natural evitando la construcción de grandes presas en el cauce de los ríos

En la práctica, nuestro conocimiento de la complejidad de los sistemas fluviales de inundación es insuficiente para prever todos los efectos presentes y futuros de los cambios en la utilización de sus distintos componentes (FAO, 1 998).

Cuadro 10. Número de Familias de Plantas y Vertebrados que son endémicas (E) o están presentes (P) en las cuatro ETP cuyo ámbito corresponde a la Amazonía Continental

ETP	Plantas		Mamíferos		Aves		Reptiles		Anfibios		Peces de Agua Dulce	
	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P	E	P
Andes Tropicales	¿	¿	0	44	0	72	0	27	0	12	0	37
Región de Tumbes-Chocó-Magdalena	¿	¿	0	36	0	69	0	24	0	10	0	54
La Mata Atlántica	¿	¿	0	32	0	70	0	22	1	11	0	20
El Cerrado Brasileño	¿	¿	0	33	0	67	0	23	0	10	0	40

Fuente: Russell. A. *et al.* Hotspots- Biodiversidad Amenazada II. CEMEX. 2 004

Procesos críticos para mantener las condiciones ambientales y por consiguiente la biodiversidad:

Procesos hidrológicos:

Construcción de represas, canales y diques. La demanda de energía eléctrica generada por el crecimiento demográfico y por el desarrollo de las actividades económicas en la Amazonía ha inducido el desarrollo de un número significativo de hidroeléctricas, las cuales se ubican principalmente en los ríos tributarios del Amazonas.

Esta infraestructura podría alterar la dinámica fluvial, tanto a nivel de los ciclos de vaciantes y crecientes como a nivel del libre flujo de las masas de agua, alterando significativamente los hábitats y procesos migratorios que sustentan la biodiversidad en esta ecorregión. También la construcción de hidrovías podría tener los mismos efectos sobre el ambiente acuático y sus llanuras de inundación.

Procesos de sedimentación:

Alteración del flujo de carga de sedimentos debido a la deforestación por actividades agropecuarias que se desarrollan en tierra firme, y en especial en cabeceras de cuencas.

Factores biológicos para mantener la biodiversidad y procesos ecológicos:

La cobertura vegetal, la composición de especies y la calidad de agua constituyen factores clave para mantener la biodiversidad en los ecosistemas acuáticos.

En la cobertura vegetal: Las actividades agropecuarias en la llanura de inundación constituyen una amenaza por cuanto altera significativamente la cobertura boscosa y por consiguiente el hábitat de las especies acuáticas que utilizan estos ambientes para alguna fase de su vida productiva.

La composición de especies: Alterada por la extracción selectiva de plantas y animales, así como la introducción de especies exóticas.

La calidad de agua: Deteriorada por la contaminación por polución (mercurio, agricultura, petróleo, producción de pasta básica de cocaína)

Causas estructurales de pérdida de biodiversidad

Muchos sucesos socioeconómicos que tienen lugar fuera del ámbito de estos ecosistemas acuáticos tienen impactos y constituyen amenazas para la conservación de los hábitats y la biodiversidad. En el Cuadro 13, se presenta una síntesis de las causas del estado de la biodiversidad de la Región Amazónica.

Así, los procesos socioeconómicos que se suscitan en otras regiones de cada país (selva alta y sierra principalmente, en el Perú; nord este y sur en el Brasil), las políticas públicas, y la coyuntura del mercado nacional e internacional (demanda de productos de la biodiversidad), han tenido y tendrán en el futuro roles importantes para el estado de conservación de estas zonas, pues son los principales determinantes para el eventual desencadenamiento en su interior de otros procesos socioeconómicos (las migraciones en masa, las prácticas agropecuarias intensivas, la

intensificación de la extracción de los recursos naturales, el crecimiento descontrolado de ciertas ciudades, construcción de hidroeléctricas, diques y canales, etc.).

Cuadro 11. Estado, Tendencias y Presiones sobre la Biodiversidad de la Región Amazónica

Bosques		
Estado	Tendencias	Presiones
- La región posee un mosaico diverso de ecosistemas, los principales son: la selva húmeda (bosque higrofitico) de tierras bajas; la selva húmeda del plan alto y colinas; la selva mixta y de matorral, la sabana estacional y el bosque seco del Chaco. Entre las áreas azonales en las llanuras bajas de la cuenca se encuentra la selva inundable; el manglar; la sabana no inundable tipo llanero; el campo de várzeas; el complejo de sabanas inundables con estrato de palmas; y la sabana de matorral con bosque abierto sobre arenas blancas (caatingas). En la alta Amazonía (piso subandino hasta páramo) se encuentra selva subandina pluvial y selva estacional; bosque y matorral subandino seco; selva andina de niebla; selva andina estacional; bosque andino seco; páramo o jalca; y puna húmeda y puna seca. (Castaño, 1993). - El 54% de todos los bosques pluviales tropicales del mundo se encuentran en América del Sur (UICN), de este porcentaje el 70% corresponde a la Región Amazónica.	- Disminución de la superficie de los bosques. - Se citan estudios para la región amazónica del Brasil donde se estima, a través de modelos, que en 20 años cerca del 20% del bosque amazónico estará intervenido y en diferentes niveles de degradación. En escenarios pesimistas se plantea que para el 2020 sólo el 5% de la región mantendría bosques nativos y el resto del territorio se encontrará en niveles de intervención alta a moderada. - Para los bosques de Sur América, la pérdida neta anual, basada en informes nacionales, asciende a 3.7 millones de hectáreas al año, que corresponde al 0.4 % anual. De este la mayor parte corresponde a bosques de la región amazónica. - Se expanden las plantaciones en sustitución del bosque nativo. - Los procesos de degradación transforman la vegetación original alterando la provisión de bienes y servicios ambientales generados por los ecosistemas boscosos.	<u>Causas directas</u>, se tiene la deforestación, tala indiscriminada, manejo no sostenible de bosques, extracción insostenible de madera, expansión de la frontera agrícola y actividades agroindustriales (incremento de monocultivos: soya, palma africana, cacao, caucho), transformación de biomas multiestrato en monocultivos de ciclo corto o pastos para ganadería, expansión de cultivos de uso ilícito, incendios forestales no intencionales y provocados, desarrollo de actividades mineras y explotación de hidrocarburos. <u>Causas subyacentes</u> relacionadas con poca presencia del estado o presencia con políticas “desarrollistas” no aptas para la región, en contraste con el poco desarrollo de políticas de conservación y manejo de recursos naturales y subestimación del tema en políticas nacionales y sectoriales. - Otra causa subyacente es la construcción de infraestructura (oleo y gasoductos, carreteras) - Por otro lado se identifica un problema de falta de eficacia de marcos de política y regulación en materia forestal, lo que se traduce en una imposibilidad a revertir el fenómeno de deforestación. - También se destaca la poca valoración económica de bienes y servicios ambientales que provee el bosque, y en general los bienes y servicios derivados de la biodiversidad de la región

Fuente: Arévalo S. L. La Biodiversidad en la Cuenca Amazónica. UICN. 2004.

Causas de pérdida de biodiversidad a nivel de subcuencas

(IIAP, 2001), identifica las causas de pérdida de biodiversidad en once subcuencas de la Amazonía peruana: Alto Amazonas, Huallaga, Putumayo, Napo, Tigre, Nanay, Pastaza, Marañón, Ucayali, Yavarí, Alto Ucayali. Las principales causas son:

- Alta tasa de deforestación, reportando una tasa de deforestación media anual de 0.91 %, durante el período 1987-2000.
- Desechos urbanos arrojados a los ríos.
- La extracción de madera selectiva

- La pesca con tóxicos y explosivos, en especial de grandes bagres, que es una práctica común en los afluentes pequeños del río Putumayo, como Peneya, Yubinet y otros, y que está orientada al mercado colombiano; el narcoterrorismo.
- Presencia de cultivos aislados de coca y comercialización de pasta básica de cocaína.
- La explotación ilegal de oro, mediante el uso de dragas.
- La presencia de concesiones petroleras en la frontera peruano ecuatoriana.
- La probable construcción de un oleoducto de interconexión entre los yacimientos petrolíferos ecuatorianos y el Oleoducto Nor Peruano. Actualmente esta posibilidad está en etapa de estudio por parte de una empresa canadiense.
- La deforestación creciente en la cuenca baja por actividades agrícolas, que si bien se produce principalmente en áreas de tierra firme, contribuye al fraccionamiento de hábitats, aislando las várzea (de tierra firme) e interrumpiendo el corredor biológico de intercambio entre ambos ecosistemas.
- La extracción de madera redonda para construcción, y la producción de leña y carbón, en buena parte realizada en los bosques inundables.
- La carretera Olmos-Saramiriza se constituye en puerta de entrada para futuros procesos migratorios de poblaciones andinas. Esta carretera, conjuntamente con la implementación del corredor vial intermodal Brasil-Paita, convertirá a esta subcuenca en zona de atracción de poblaciones, incrementándose la presión sobre la biodiversidad.

Conservación Internacional (2 004), cita a (BROOKS *et al*, 2 002) quien establece que la destrucción del hábitat, por definición, es la amenaza universal de las ETP y esta provocando extinciones en muchas de ellas. Indudablemente, la aceleración del cambio climático antropogénico amplificará los efectos de la destrucción y fragmentación del hábitat.

La introducción de especies de plantas exóticas en las ETP, sobretodo las procedentes de formaciones vegetales de tipo mediterráneo, también están teniendo enormes efectos en los ecosistemas al modificar por completo los ciclos hidrológicos, bioquímicos y, en última instancia, la biodiversidad (GROVES y DI CASTRI, 1 991).

Igualmente cita a (Bakarr *et al*, 2 001), establece que el aprovechamiento directo de especies como fuente de alimento y medicina, así como el tráfico de mascotas, son serias amenazas para todas las ETP.

Kaimowitz y Smith, 2 001, citado por Conservación Internacional (2 004), determina que la mayor parte de lo que sabemos acerca de la interacción entre el ser humano y la biodiversidad no depende de la densidad de población, sino de las actividades humanas, pues muchas formas de conducta permiten que relativamente pocas personas ocasionen impactos particularmente adversos en otras especies.

Un problema aún más grave que la presencia humana en general en las ETP es el asentamiento humano cerca de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), que son los lugares donde se atesora gran parte de la biodiversidad que queda en la ecorregión.

En el Cuadro 14 se presenta las presiones sobre la biodiversidad de la Región Amazónica, referente a especies de flora y fauna y recursos hidrobiológicos

Cuadro 12. Estado, Tendencias y Presiones sobre la Biodiversidad de la Región Amazónica

Especies de Flora y Fauna y Recursos Hidrobiológicos		
Estado	Tendencias	Presiones
- La región alberga entre 30 y 60 mil especies de plantas superiores. - En cuanto a fauna, alberga 2.5 millones de especies de artrópodos; más de 300 especies de mamíferos; cerca de 11% de las aves conocidas en el mundo y una elevada cantidad de microorganismos, aún no cuantificada, ubicando a los países de la región, especialmente Brasil, Perú y Colombia, entre los más ricos de diversidad de especies en el ámbito mundial. - Ecuador y Brasil están entre los países con mayor pérdida de plantas; Brasil y Perú están entre las especies con más alto número de aves y mamíferos conocidos y amenazados. - De los países de la región Brasil, Colombia, Perú y Ecuador, principalmente, son objeto de una alta explotación ilegal de sus recursos de flora y fauna. Brasil es uno de los más afectados, cerca del 20% del tráfico mundial de animales proviene de allí. - El mayor tráfico en fauna se da en pieles de reptiles, loros, serpientes y primates. En flora, maderas de caoba, plantas silvestres. - La región posee más de 2 mil especies de peces y otra variedad de recursos hidrobiológicos.	- Según los informes de listas rojas de especies amenazadas de UICN, existe la tendencia a la desaparición y aumento de numerosas especies en amenazas de extinción. - En la medida que los marcos regulatorios y medidas de control no se mejoren, la tendencia al comercio ilegal de especies y biopiratería puede incrementarse. - Las negociaciones en el marco del ALCA son fundamentales para salvaguardar intereses tendientes a controlar el comercio ilegal de especies. Este tipo de instrumentos genera inquietudes frente a políticas medioambientalistas, dada la debilidad de los países afectados de mejorar sus sistemas de control para evitar el comercio ilegal de especies, por lo cual es incierto el panorama frente a las repercusiones de este tipo de tratados frente al tema. - De acuerdo con investigaciones se puede desarrollar el potencial acuícola de la región y disminuir la presión por pesca insostenible.	<u>Causas directas de pérdida o amenaza de extinción</u> - Comercio ilegal de especies, como negocio atractivo por sus altas ganancias. - Introducción de especies foráneas o invasoras. - Biopiratería - Caza y pesca no sostenible, alta presión sobre especies de peces ornamentales. <u>Causas subyacentes</u> - CITES, 1973, regula el comercio internacional; sin embargo sus resultados no son satisfactorios en parte por el insuficiente compromiso de los gobiernos en su adecuada aplicación. - Débiles sistemas de control de gobiernos y empresas. - Poca concienciación sobre el tema. - Insuficiente investigación sobre alternativas de aprovechamiento sostenible de recursos.

Fuente: Arévalo, L. La Biodiversidad en la cuenca Amazónica. UICN. 2004.

2. PRINCIPALES INSTITUCIONES RELACIONADAS A LA GESTION DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y BIODIVERSIDAD AMAZÓNICA

La organización de la gestión en los países corresponde a un enfoque sectorial, por lo que entre los organismos gubernamentales no es posible identificar instituciones directamente referidas a la gestión de ecosistemas acuáticos y a la gestión de la biodiversidad amazónica. Entre los organismos no gubernamentales las instituciones tienen misiones mas directamente relacionadas con la gestión de la biodiversidad.

El inventario de instituciones involucradas en la gestión de ecosistemas acuáticos y biodiversidad en la Amazonía Continental, en una primera aproximación, reporta 447 instituciones, distribuidas

en los ocho países (Cuadro 10). En el Anexo 1 se presenta el inventario detallado sobre las instituciones.

Cuadro 13. Instituciones relacionadas a gestión de ecosistemas

País	Número
Bolivia	21
Brasil	129
Colombia	50
Ecuador	23
Guyana	7
Perú	118
Suriname	34
Venezuela	65
Total	447

Fuente: elaboración propia

3. IDENTIFICACIÓN DE HOT SPOTS

Conservación Internacional (2 004), revela la existencia de 34 Ecosistemas Terrestres Priorizados (*Hotspots*) ricas en biodiversidad, cada una de las cuales posee al menos 1 500 especies de plantas endémicas y ha perdido no menos del 70% de la extensión original de su hábitat, pues actualmente el área que comprenden es de 3 385 342 km², es decir el 2.3% de la superficie terrestre del mundo. En el Cuadro 11 se presenta los datos estadísticos de los cuatro Ecosistemas Terrestres Priorizados en el ámbito de la Cuenca Amazónica Continental.

McAllister *et al.*, 1997, establece que nuestra falta de conocimiento acerca de los ecosistemas de agua dulce es aun más pronunciada, pues ni siquiera se ha efectuado una primera tentativa de la priorización mundial de conservación. Estas áreas constituyen uno de los biomas más amenazados del mundo y, a la vez, con mayor riqueza en endemismos, de modo que un análisis resulta urgente.

Criterios para la identificación de Hot Spot

El funcionamiento de un ecosistema es el resultado de la organización de sus comunidades biológicas que forman poblaciones de especies con su propia dinámica en términos de abundancia, sobrevivencia, crecimiento, producción y reproducción.

La resiliencia de una comunidad depende de su capacidad de adaptación a su ambiente físico y sus relaciones con otras comunidades, de allí que el hábitat es un componente importante en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. La interacción entre organismos acuáticos y el ambiente donde viven es un proceso que tiene mucho que ver con la abundancia y la organización de la comunidad biológica.

La descripción de la forma como se organizan las especies es uno de los elementos que permite medir la biodiversidad y relacionarla, a la vez, con la salud e integridad de los ecosistemas.

El conocimiento de la interacción de organismos acuáticos con el ecosistema requiere la identificación de cuatro componentes fundamentales: (1) el componente biótico, que viene a ser las especies asociadas y dependientes y su hábitat, (2) el componente abiótico, caracterizado por las características topográficas del medio, el tipo de fondo, calidad de agua y el clima local, (3) el componente aprovechamiento del recurso, y (4) el componente institucional, que comprende las normas y regulaciones sobre el uso y conservación de los recursos de la diversidad biológica.

La pérdida de la diversidad biológica en una región determinada es considerada como una catástrofe debido a que, a diferencia de otras amenazas, este proceso es irreversible y los recursos disponibles para mitigar o controlar este problema son limitados.

Por esa razón, los esfuerzos de conservación de la diversidad biológica deben centralizarse en lugares cuyas características de riqueza de especies son particulares y se diferencian de otras por la diversidad y endemismo presente, a pesar de ser lugares que se encuentran en permanente amenaza.

Las medidas prioritarias que se tomen para conservar la diversidad biológica deben basarse en cinco premisas fundamentales:

- 1) La diversidad biológica de una nación es vital para su supervivencia y debe ser un componente fundamental de cualquier estrategia de desarrollo nacional o regional.
- 2) Algunos lugares albergan, más que otras, grandes concentraciones de especies.
- 3) Muchas áreas de alta diversidad biológica presentan muy altos niveles de endemismo.
- 4) Muchos lugares de alta diversidad biológica están bajo amenazas severas
- 5) A fin de lograr máximo impacto con limitados recursos económicos, se debe concentrar el esfuerzo, pero no exclusivamente, en lugares de mayor diversidad de especies y endemismos que se encuentran severamente amenazados (Hotspots)

La reciente publicación HOTSPOTS – Biodiversidad Amenazada II (2004), editado por CEMEX en colaboración con Conservación Internacional (CI), Agrupación de Sierra Madre y Universidad de Virginia – USA – determina 34 ecorregiones terrestres priorizadas - ETP, que albergan como endemismo el 50% de las plantas y el 42% de los vertebrados terrestres ; sin embargo, su hábitat natural restante representa apenas el 2.3% de la superficie terrestre. En esta misma publicación, se indica que los HOTSPOTS son los espacios del medio ambiente en situación de emergencia para nuestro planeta. En este análisis se presenta también algunos avances, entre ellos la inclusión de datos sobre la ictiofauna de agua dulce de todas las ETP, lo que revela que el 28% de las 12 000 y tantas especies de peces de agua dulce registradas son endémicas de hotspots individuales, es decir una cifra asombrosamente alta si se considera que el enfoque de ecorregión es terrestre.

En el ámbito de la Cuenca Amazónica Continental, se identifican cuatro ETP: Andes Tropicales, Tumbes-Chocó- Magdalena , la Mata Atlántica y el Cercado Brasileño.

Igualmente se explicita que una de las mayores carencias que persisten en nuestro conocimiento actual se refiere al mundo acuático. Desconocemos casi por completo la distribución de las especies tanto marítimas como de agua dulce y se requiere de acciones de conservación eficaces.

El concepto de Hotspots o Area Crítica para la Biodiversidad fue utilizado por primera vez en 1988 por el ecologista británico Norman Myres, quien reconoció que los ecosistemas de las áreas críticas (más frecuentemente ubicadas en bosques tropicales) cubren una pequeña parte de la superficie terrestre, pero contienen un muy alto porcentaje de la biodiversidad global. Dicho concepto fue posteriormente perfeccionado por Myers y Conservación Internacional en el año 2000 (Nota de prensa de Conservación Internacional, Lima 02 de febrero 2005)

Asimismo, teniendo en consideración los ecosistemas terrestres, Conservación Internacional (CI) manifiesta que dos son los factores que califican como Áreas Críticas: el número de especies endémicas (que no se encuentran en otro lugar del mundo) y su grado de amenaza. Las plantas son utilizadas para la medida de endemismo y cada una de las Áreas Críticas alberga por lo menos el 0.5% de la diversidad de especies de plantas vasculares, como endémicas; lo que significa un total de 1 500 especies de plantas vasculares encontradas exclusivamente dentro de sus límites.

El grado de amenaza es determinado por el porcentaje de hábitat remanente, con cada área crítica habiendo perdido al menos 70% de su hábitat natural original. Desde esta perspectiva, el Perú, según Conservación Internacional, es parte del hotspot Tumbes-Choco-Magdalena y del hotspot de los Andes Tropicales.

Los Andes Tropicales constituyen la ETP o *Hotspots* de mayor riqueza y diversidad del planeta. La multiplicidad de sus microhábitats y condiciones climáticas han propiciado un número increíble de especies de plantas y animales. Esta ETP comprende 1 542 644 Km² en los países de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. El núcleo de la ETP corresponde a la parte tropical de la cadena montañosa de los Andes, que corre de norte a sur en Bolivia, Perú y Ecuador. Esta ETP, de los Andes Tropicales se encuentran a la cabeza de todas las ETP, tanto en diversidad como endemismo. Los Andes Tropicales albergan entre el 20 y 80% del total de especies de plantas que habitan en Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela. Así mismo, los Andes Tropicales poseen la mayor diversidad de aves de todos los ETP (Colombia, Perú y Ecuador, ostentan el primer, segundo y cuarto lugar en la lista mundial de países con mayor número de especies de aves).

La ictiofauna de agua dulce está representada por 380 especies documentadas, aunque se esperan muchas más a medida que incrementen los reportes de las exploraciones. Un total de 131 especies de peces endémicos de esta ETP. Un elemento principal del endemismo lo conforman los ciprinodóntidos del género *Orestias*, que han experimentado una importante dispersión en el Lago Titicaca.

Por otro lado, en un intento de priorizar áreas de conservación de diversidad biológica (DB) en aguas continentales, la World Wildlife Found (WWF-USA) y the World Conservation Monitoring Center (WCMC) han llevado a cabo un análisis para identificar dichos lugares. Estas áreas de alta diversidad fueron seleccionadas teniendo en cuenta a cinco grupos de especies: peces, moluscos y crustáceos (cangrejos, camarones) que fueron identificados por expertos en taxonomía.

De esta manera, WCMC identificó 136 áreas de alta diversidad biológica, 32 localizados en África, 14 en Oceanía, 45 en Eurasia, 19 en USA y 27 en América del Sur. Por su parte, WWF-US ha identificado, también, 53 áreas o ecorregiones de aguas continentales de importancia

global para la diversidad biológica en base a riqueza de especies, especies endémicas, grandes y únicos taxones, fenómenos ecológicos y de evolución inusuales - como las grandes migraciones de desove de los salmones - y rareza de hábitats (OLSON & DINERSTEIN, 1999).

El proceso Global 200, ha identificado también áreas de bosque como ecosistemas de aguas continentales porque son inundados estacionalmente y representan lugares importantes de diversidad biológica terrestre y acuática (sistemas fluviales de inundación)

Utilizando la diversidad de peces como criterio para identificar Hot Spots, se han analizado 108 cuencas, de las cuales 27 tienen niveles particulares de riqueza de especies y el 56% de ellas están en los trópicos (África Central, parte central del sudeste asiático y en Sudamérica) y en todas ellas se ha encontrado que los patrones de especies únicas o endemismo muestran similitud con los patrones de riqueza de especies.

En el caso del Amazonas, por ejemplo, se han identificado cerca de 3000 especies de las cuales 1800 son endémicas (REVENGA, 2000).

Conservación Internacional (2004), concluye que: i) la suma de las especies endémicas de los 34 hotspots representan el 50% y 37% de las plantas y de los vertebrados terrestres como endemismos; ii) la cantidad de biodiversidad atesorada en las ETP es sumamente alta, más de la mitad de las especies del planeta son endémicas de sólo 16% de su superficie terrestre; y iii) las ETP ofrecen una medida realista del reto de conservación.

Cuadro 14. Datos estadísticos de los Ecosistemas Terrestres Priorizados en el ámbito de la Cuenca Amazónica Continental.

ETP	Extensión original (Km ²)	Habitat remanente (Km ²)	Porcentaje de hábitat remanente	Tipo de Bioma predominante
Andes Tropicales	1 542 644	385 661	25	Bosques tropicales y subtropicales húmedos latifoliados, pastizales y matorrales de montaña
Región de Tumbes-Chocó - Magdalena	274 597	65 903	24	Bosques tropicales y subtropicales húmedos latifoliados
La Mata Atlántica	1 233 875	99 944	8	Bosques tropicales y subtropicales húmedos latifoliados
El Cerrado Brasileño	2 031 990	432 814	22	Pastizales, Sabanas y Matorrales Tropicales y Sub tropicales.

Fuente: CI. Hotspots. Biodiversidad Amenazada II. 2004

4. CONCLUSIONES

Base Conceptual de los Ecosistemas Acuáticos y la Biodiversidad

Un marco conceptual articula de forma coherente tres grupos de elementos complementarios y consistentes: premisas, conceptos y teorías/enfoques. Las premisas articulan una cierta visión de mundo, los conceptos desarrollan coherencia a través de los significados compartidos por aquellos que los necesitan, y las teorías/enfoques amplían la comprensión de ciertos fenómenos y aspectos de la realidad que necesitamos cambiar. En resumen, un marco conceptual debe guiar comportamiento y traducirse en prácticas

El Marco Conceptual de los ecosistemas acuáticos se explicita en:

4.1. Premisas

Premisas orientadoras generales

- El mundo es una trama (compleja y dinámica) de relaciones entre todas las formas de vida.
- La realidad es lo que nuestra visión de mundo nos permite percibir y es socialmente construida por cierto grupo de percepciones, decisiones y acciones y puede ser socialmente transformada por otro grupo de percepciones, decisiones y acciones.
- Las decisiones y acciones individuales, colectivas y sociales están condicionadas por una visión de mundo y un conjunto de “reglas del juego” en un determinado periodo histórico.

Premisas orientadoras específicas

- La sostenibilidad ecológica, es una propiedad emergente de la interacción humana. El ser humano es parte de la naturaleza y responsable de su destino
- Una teoría de acción, construida bajo una determinada filosofía y en torno a un propósito negociado, articula un modo de intervención cuyas prácticas se traducen en comportamiento, significados, acciones y compromisos, derivados de su correspondiente marco conceptual. En resumen, un marco conceptual debe guiar comportamientos y traducirse en prácticas.
- El contexto es dinámico e incierto ; si su vulnerabilidad emerge de problemas antropogénicos—creados por los humanos—, su sostenibilidad sólo puede emerger de la interacción humana.
- Los indicadores de sostenibilidad del desarrollo sostenible son : 1) La calidad de vida, expresada en longevidad y acceso a la educación e ingresos y 2) la sostenibilidad ecológica, conceptualizada como la capacidad de conservar el sistema ecológico y la capacidad de asegurar el uso sostenible de los recursos renovables y minimizar el agotamiento de los no renovables.
- La conservación es un proceso político económico y conlleva un conjunto de acciones y estrategias que permiten mantener en el tiempo a la biodiversidad incluyendo esta la variabilidad genética, las especies y los ecosistemas así como los servicios ambientales que resultan de la interacción de estos elementos vivos con los no vivos.
- La construcción de actitudes ambientalistas, es un proceso interactivo que se alimenta de ideales, valores y aprendizajes que se reflejan en un nivel de conciencia amigable con el ambiente.

Premisas Orientadoras Especializadas

- La diversidad cultural esta íntimamente ligada a la diversidad biológica y es fuente de respuesta.
- La Conservación de los sistemas que soportan la vida y las actividades humanas requieren: a) Prevenir la contaminación; b) Restaurar y mantener la integridad de los ecosistemas; c) Desarrollar un sistema representativo de reservas ecológicas con bases ecorregionales.
- Los ambientes acuáticos y sus áreas de inundación, ofrecen una diversidad de bienes y servicios que satisfacen gran parte de la demanda de la población. Estos ecosistemas históricamente han sido las áreas principales de ocupación humana en el llano amazónico, debido a la mayor fertilidad de los suelos en las riberas, la mayor abundancia de recursos pesqueros y la navegabilidad de los ríos.
- Los ecosistemas acuáticos son componentes fundamentales dentro de las organizaciones biológicas del planeta donde la integración entre elementos bióticos y abióticos ocurre en todos los niveles - desde las células, los organismos mayores, los ecosistemas, el hombre y la biosfera - y está conformado por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

4.2. Conceptos esenciales

Desarrollo: un experimento social permanente cuya dinámica emerge de procesos de interacción social para la transformación negociada de la realidad.

Lo “rural”: un espacio social que incluye pero trasciende el territorio, donde los actores sociales incluyen la transformación interactiva de la naturaleza en la construcción de sus modos de vida.

La conservación es la herramienta primordial para el desarrollo sustentable y consiste en proteger, manejar y restaurar la biodiversidad incluyendo los procesos ecológicos, los cambios naturales y los bienes y servicios ambientales.

Participación: proceso interactivo en el que los actores sociales poseen el poder de influenciar políticas, objetivos, planes, presupuestos, decisiones, etc.

Capacidad institucional: la capacidad colectiva (conceptual, metodológica, gerencial, política, cultural, etc.) para interpretar y transformar cierto conjunto de reglas del juego.

Aprendizaje social: proceso interactivo entre múltiples actores sociales con un propósito común, a menudo con intereses conflictivos, comprometidos con una acción concertada, a través de un esfuerzo de aprendizaje por descubrimiento, bajo algunas reglas de participación previamente negociadas.

Investigación-acción: proceso interactivo-interpretativo-dinámico-transformacional para la búsqueda colectiva de respuestas y soluciones a preguntas y problemas relevantes, con la participación activa de aquellos que las necesiten.

Facilitación: proceso interactivo para hacer un esfuerzo deliberado con el objetivo de movilizar múltiples actores sociales hacia una acción concertada.

4.3. Marco teórico/ enfoques

La subregión de **Amazonía** *sensu stricto* está definida por el límite de la Cuenca Amazónica al norte, la curva de nivel de los 700 msnm al oeste, y la región del bosque pluvial amazónico (antes de la explotación) al sur y al sudeste. La subregión de los **Andes** va desde la zona de altitud de los 700 m hasta las cabeceras del Río Amazonas. La subregión **Planalto** es la que se encuentra entre el límite del bioma forestal amazónico de tierra baja y los límites de las cabeceras de los ríos Amazonas/Tocantins. La subregión de **Guayana** linda al norte con la costa del Atlántico y con los ríos Orinoco y Vichada, mientras que su límite meridional está constituido por la divisoria con la Cuenca Amazónica. En la subregión **Gurupí**, que se ubica fuera de la Cuenca Amazónica, se encuentra la extensión más al este del bioma forestal amazónico de tierra baja.

Los ecosistemas acuáticos, son áreas periódicamente o permanentemente inundadas por agua dulce en la región Amazónica. La interfase entre las fases terrestre y acuáticas es fundamental para la conservación de la biodiversidad en las florestas inundables de la Amazonía, donde el cambio de habitats de fase terrestre a fase acuática durante el año crea considerable stress para plantas y animales, generando varias adaptaciones evolucionarias para sobrevivir. En estos habitats hay una continuidad de los procesos ecológicos (tal como migración de animales, reproducción de plantas, dispersión de semillas, stress fisiológica, conectividad, bioquímica, etc.)

Los ecosistemas acuáticos son componentes fundamentales dentro de las organizaciones biológicas del planeta donde la integración entre elementos bióticos y abióticos ocurre en todos los niveles - desde las células, los organismos mayores, los ecosistemas, el hombre y la biosfera - y está conformado por el agua como principal elemento, el ambiente, el recurso y los usuarios del recurso.

Los ambientes acuáticos son considerados como sistemas muy bien estructurados de cuatro dimensiones donde los patrones espaciales de las variables ambientales y biológicas son determinados por gradientes longitudinales, laterales, verticales y temporales conectados por flujos de agua, energía y materiales, comprendiendo una serie de características que pueden ser clasificados como componentes, funciones y atributos. Los componentes, son las características bióticas y abióticas que incluye al suelo, los sedimentos, el agua y los organismos acuáticos (microbios, macrofitas, algas, vegetación ribereña, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, mamíferos y aves acuáticas).

La interacción entre estos componentes funciona a través de procesos hidrológicos, biológicos, físicos y químicos, que vienen a ser las funciones del ecosistema: la evaporación, la respiración, la fotosíntesis, la retención de agua, la transformación de nutrientes, la productividad y el desarrollo y mantenimiento de habitats. El sistema, por si mismo, posee atributos como la diversidad biológica que se deriva de la estructura y función del propio ecosistema.

La cuenca del Amazonas, como otros ecosistemas tropicales, es muy complejo debido a que las condiciones físicas, químicas y biológicas son influenciados por factores ambientales y geográficos, que cambian de una manera espacial y estacional. Debido a las fluctuaciones del nivel de agua, lagunas, quebradas, canales y grandes ríos que inundan extensas áreas de bosques durante 6 a 9 meses del año produciendo una dinámica interacción entre el suelo, el bosque y el ambiente acuático.

La inundación estacional del bosque, conocida como “pulso de inundación”, es considerada como el proceso principal que origina los sistemas fluviales de inundación y el principal mecanismo que regula los cambios estacionales en el ambiente amazónico, afectando de esta manera el desarrollo de organismos tanto acuáticos como terrestres. En la cuenca del Amazonas, el nivel de agua puede fluctuar entre 5 a 12 metros por año ocasionando que el río inunde grandes extensiones de bosque.

Las variaciones anuales del nivel de las aguas de los ríos producen periódicos cambios entre la fase terrestre y acuática. Cuando la inundación se inicia, la vegetación herbácea muere y se descompone, mientras que, simultáneamente, plantas acuáticas y semiacuáticas se desarrollan en grandes cantidades, contribuyendo, de esta manera, con el ciclo de nutrientes y la productividad del bosque en la zona de inundación. Este proceso produce cantidades significativas de materia orgánica que, al descomponerse, actúa conjuntamente con los sedimentos que deposita el río, proporcionando extensas áreas de tierras productivas en las riberas de los ríos.

Uno de los atributos más importantes de los sistemas fluviales de inundación es el de la *conectividad*. Los ríos forman conexiones entre la cuenca hidrográfica superior y la inferior, llegando a la zona costera o estuarina y desde las cabeceras hasta los cursos meándricos a través de la planicie de inundación. La red hidrográfica transporta agua y materiales a lo largo de su recorrido, produciéndose una transferencia de energía cinética desde las partes altas de la cuenca hasta su desembocadura en el mar.

Las partículas que se encuentran en suspensión debido a la erosión de los suelos por las lluvias y las corrientes son transportados río abajo hasta los lugares de depósito. Este ciclo de erosión y depósito se repite constantemente a lo largo del sistema hidrográfico, originando periódicamente cambios en la dinámica fluvial. Las lixiviaciones provenientes de la escorrentía y las descargas de agua en la cuenca son arrastradas y las sales y materia orgánica entran a los ciclos químicos y biológicos, proporcionando fuentes de energía a las cadenas de alimentos dentro del sistema.

Uno de los factores más importantes en la estructura de las comunidades ícticas en la cuenca del Amazonas es la *movilidad* de muchas especies. Como consecuencia de esta característica, la composición y abundancia de especies cambia continuamente en contraste con otros ecosistemas. Existen algunas controversias acerca del comportamiento migratorio de peces, sin embargo, existe consenso acerca de la existencia de dos tipos de movimientos: (a) migración de reproducción, y (b) migración “trófica” o de desplazamiento en busca de mejores áreas de alimentación durante la retracción del agua durante la vaciante.

Es de vital importancia conservar la dinámica natural de los ríos con el fin de proteger el cauce principal que es utilizado por los peces como inmensos *corredores migratorios*. Por esta razón, el régimen hidrológico de creciente y vaciante es vital no sólo para mantener los procesos ecológicos que ocurren en los sistemas fluviales de inundación sino también para la economía de los ribereños debido a que las actividades productivas en la Amazonía están sincronizadas con la subida y bajada de los ríos y de ello depende el abastecimiento de alimentos a las poblaciones urbanas y rurales de la cuenca.

La experiencia nos dice que la pérdida de bienes y servicios económicos vitales, que se ha producido a causa de no incorporar los valores de los ecosistemas a las decisiones referentes al agua, es en realidad un costo que los usuarios de agua y los inversionistas en la misma, o las agencias de desarrollo, no pueden permitirse el lujo de afrontar por un período largo. También nos dice que, por otro lado, invertir en bienes y servicios de los ecosistemas puede resultar ser una excelente estrategia para disminuir costos e incrementar ganancias. Esto implica comenzar a tomar en cuenta a los ecosistemas como componente económico de la infraestructura hídrica.

Una de las razones principales de por qué los ecosistemas hayan sido infravalorados en cuanto al agua es que los conceptos de valor económico, de ordinario, se han basado en una definición muy estrecha de beneficios. Los economistas han tendido a ver el valor de los ecosistemas solo en función de materias primas y de productos físicos que se comercializan en mercados formales. Sin embargo, estos usos directos representan solo una pequeña parte del valor total de los ecosistemas, que generan beneficios y servicios económicos muy por encima de productos físicos o que se pueden comercializar.

La gestión de cuencas transfronterizas, surge como expresión de búsqueda de conciliación, entre autoridades creadas para gobernar sobre territorios delimitados por razones de límites, político administrativos, para gestionar espacios, y elementos naturales como el agua, que trascienden fronteras de países. En la Región existen 77 cuencas transfronterizas. El 60% del territorio de América del Sur corresponde a cuencas transfronterizas. La cuenca del Amazonas, que incorpora a ocho países, tiene una superficie de 6.157.000 km² y es una de las mayores cuencas hidrográficas del mundo.

El éxito en la conservación se entiende como la mitigación a largo plazo de las amenazas críticas y el mantenimiento o mejoramiento sostenido de la salud de la biodiversidad. Por lo tanto, mide con regularidad tanto el nivel de amenaza como la salud de la biodiversidad en áreas identificadas para la acción de conservación. La salud de la biodiversidad, evalúa el tamaño, condición y contexto paisajístico de los objetos de conservación focales en un área. Para medir la mitigación de amenazas, analiza las presiones a los objetos de conservación en un área de conservación.

La biodiversidad y los humedales tienen requerimientos distintos y son diferentes los criterios aplicados para ejecutar una estrategia de biodiversidad y una de humedales. En la primera se tenderá a privilegiar zonas de gran riqueza específica y endemismo. En la segunda, en cambio, estos requisitos no son tan decisivos a la hora de conservar un humedal, ya que podrían estar en peligro sólo algunas de sus funciones, por ejemplo la manutención del régimen hídrico, lo que de por sí justificaría su conservación. Entonces, son mucho más variados los motivos que movilizan a conservar los humedales, uno de ellos es la protección de la biodiversidad.

Muchos sucesos socioeconómicos que tienen lugar fuera del ámbito de estos ecosistemas acuáticos tienen impactos y constituyen amenazas para la conservación de los hábitats y la biodiversidad.

Así, los procesos socioeconómicos que se suscitan en otras regiones de cada país (selva alta y sierra principalmente, en el Perú; nord este y sur en el Brasil), las políticas públicas, y la coyuntura del mercado nacional e internacional (demanda de productos de la biodiversidad), han

tenido y tendrán en el futuro roles importantes para el estado de conservación de estas zonas, pues son los principales determinantes para el eventual desencadenamiento en su interior de otros procesos socioeconómicos (las migraciones en masa, las prácticas agropecuarias intensivas, la intensificación de la extracción de los recursos naturales, el crecimiento descontrolado de ciertas ciudades, construcción de hidroeléctricas, diques y canales, etc.).

Los ecosistemas de agua dulce son ricos en ciertos organismos como consecuencia de la diversidad de hábitats, sin embargo, esta riqueza es pobremente monitoreada. Información disponible indica que entre el 20 y 35% de los peces de agua dulce son vulnerables o se encuentran amenazadas como consecuencia, principalmente, de la alteración de hábitats.

En la conservación de la Ecorregión del Río Amazonas y Bosques Inundables, los esfuerzos de conservación deben orientarse a: 1) mantener representación de hábitats; 2) mantener conectividad terrestre y acuática, tanto lateral como longitudinal; 3) mantener ciclos hidrológicos y de sedimentación; y 4) mantener poblaciones viables de especies: especies endémicas, especies típicas y especies de importancia económica.

Los *Hotspots* son los espacios del medio ambiente en situación de emergencia para nuestro planeta. Utilizando la diversidad de peces como criterio para identificar Hot Spots, se han analizado 108 cuencas, de las cuales 27 tienen niveles particulares de riqueza de especies y el 56% de ellas están en los trópicos (África Central, parte central del sudeste asiático y en Sudamérica) y en todas ellas se ha encontrado que los patrones de especies únicas o endemismo muestran similitud con los patrones de riqueza de especies. En el caso del Amazonas, por ejemplo, se han identificado cerca de 3,000 especies de las cuales 1,800 son endémicas.

Los estudios para la determinación de *Hotspots* han sido dirigidos más al medio terrestre por lo que se convierte en una tarea imprescindible realizar los análisis en ecosistemas acuáticos, particularmente en la cuenca del Amazonas.

Los factores clave para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos son: 1) el *pulso de inundación*; 2) la *duración del período de inundación* 3) la *conectividad*; 4) los *corredores migratorios* ; 5) el *régimen hidrológico* de creciente y vaciante.

5. RECOMENDACIONES

Reconociendo los vacíos de información y para mejorar la comprensión sobre los ecosistemas acuáticos es importantes desarrollar acciones orientadas a:

1. Los estudios para la determinación de hotspots han sido dirigidos principalmente al medio terrestre por lo que se convierte en una tarea imprescindible realizar las evaluaciones en ecosistemas acuáticos, particularmente en las sub cuencas del Amazonas.
2. Promover y apoyar los procesos de ordenamiento territorial por cuencas hidrográficas, basados en la zonificación ecológica económica.
3. Desarrollar los instrumentos económicos y comprender el papel de los ecosistemas en la oferta y demanda de agua.
4. Generar información hidrológica, ambiental, socioeconómica y cultural a nivel de cuencas transfronterizas.
5. Promover la innovación institucional que posibilite una adecuada gestión transfronteriza, mediante la mejor comprensión de los ecosistemas acuáticos y el desarrollo de instrumentos que faciliten la gestión de los ecosistemas acuáticos.
6. Identificar y caracterizar la variabilidad ambiental de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía, en base a los sistemas ecológicos acuáticos.
7. Los ecosistemas de agua dulce son ricos en ciertos organismos como consecuencia de la diversidad de hábitats; sin embargo, esta riqueza es insuficientemente monitoreada, por lo que se recomienda avanzar en el desarrollo de un sistema de monitoreo de la biodiversidad, del mantenimiento del régimen hídrico y la conservación de la hábitats, sostenido por capacidades y saberes locales.
8. Generar información acerca de los valores de los ecosistemas. La infravaloración impacta en la situación e integridad de los ecosistemas naturales.
9. Desarrollar Bases técnicas de manejo para el uso sostenible de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos.

Se prioriza la implementación de cinco proyectos, cuya síntesis se presenta en el Cuadro 15. Los Términos de Referencia de estas propuestas se desarrollan a continuación.

Cuadro N° 15. Proyectos Priorizados

Títulos de Proyectos	Objetivos	Productos Principales	Costo Total Miles USD
1. Identificación y caracterización biofísica de sistemas ecológicos en ambientes acuáticos	Identificar y caracterizar la variabilidad ambiental de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía, utilizando los sistemas ecológicos acuáticos.	• Un mapa de sistemas ecológicos acuáticos de toda la cuenca amazónica a escala de trabajo de 1:250,000, con unidades debidamente caracterizadas desde el punto de vista biológico y físico. • Información geológica, geomorfológico, hidrográfica, climática y de vegetación.	1.761
2. Hotspots en Ecosistemas Acuáticos Amazonicos	Determinación de <u>hotspots</u> o Ecosistemas Acuáticos Priorizados - EAP y elaboración de propuestas de acción conjunta entre las agencias nacionales e instituciones de la sociedad civil para revertir y evitar el deterioro de la cuenca, a través de la participación de poblaciones locales y grupos indígenas de la cuenca amazónica.	▪ Endemismos en los sistemas ecológicos acuáticos identificados. ▪ Impactos adversos o amenazas para la conservación y uso sostenible identificados ▪ Hotspots o Ecosistemas Acuáticos Priorizados – EAP determinados. ▪ Planes de acción con participación de las comunidades locales	2.860
3. Experiencia Piloto Para El Manejo Participativo Y Responsable De Ecosistemas Acuáticos	Desarrollar experiencias pilotos para el manejo participativo y responsable de los recursos pesqueros en zonas identificadas como Hotspots.	▪ Experiencias de manejo participativo de ambientes acuáticos sistematizada y apropiada ▪ Caracterización bioecológicos, tecnológicos, sociales y económicos sistematizada ▪ Planes de manejo de cuerpos de agua elaborados e implementados por las comunidades locales.	2.500

		■ Institucionalidad local sostenedora de la conservación de los ecosistemas acuáticos fortalecida	
4. Valoracion Economica Y Social E Instrumentos Economicos Para Uso Sostenible Y Conservación De Ecosistemas Acuaticos Y Biodiversidad En La Amazonia	Realizar la valoración económica y social de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad asociada a objetos de conservación, hotspots, y áreas transfronterizas priorizadas y plantear un conjunto de instrumentos económicos para la conservación, uso sostenible y mitigar los efectos del cambio climático de estos ecosistemas amazónicos.	■ Caso país de Valoración económica de bienes y servicios priorizados ■ Caso país de instrumentos económicos para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad ■ Fortalecimiento de capacidades de actores claves en la economía del agua y biodiversidad sistematizada.	1, 165
5. Sistema De Monitoreo De La Conservación Y Uso Sostenible De Los Ecosistemas Acuáticos	• Elaborar el diseño del sistema de monitoreo de la conservación de los ecosistemas acuáticos en los <i>Hotspots</i> y cuencas transfronteriza. • Validar el diseño del monitoreo de la conservación de los ecosistemas en 01 <i>Hotspots</i> y una cuenca transfronteriza. • Construir un Sistema de Información de Conservación de los ecosistemas acuáticos	• Documento de diseño del sistema de monitoreo de la conservación de los ecosistemas acuáticos de <i>Hotspots</i> priorizados y de una cuenca transfronteriza. • Línea base de los factores clave de la conservación de por lo menos un <i>Hotspots</i> y una cuenca transfronteriza. • La base de datos del monitoreo de la conservación, que sustenta la línea base y el sistema de información.	800
TOTAL			9, 086

TERMINOS DE REFERENCIA

IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION BIOFISICA DE SISTEMAS ECOLOGICOS EN AMBIENTES ACUATICOS

1. ANTECEDENTES

The Nature Conservancy, es una de las instituciones que más ha trabajado en la planificación de la conservación a nivel ecorregional y de sitios. Esta institución, a través de las siguientes publicaciones: Diseño de una Geografía de la Esperanza (2000) y Diseño para la Conservación (2001) ha desarrollado el marco teórico para identificar los objetos de conservación en diversas escalas espaciales, niveles de organización biológica y tipos de ecosistemas, dentro de las cuales se encuentran los ecosistemas acuáticos de agua dulce. Entre los niveles de aproximación espacial y organización biológica están las ecorregiones, Unidades Ecológicas de Drenaje, Sistemas Ecológicos, Macrohabitats, utilizando la estrategia de filtro grueso y especies a nivel de filtro fino.

Un sistema ecológico es un grupo de comunidades interconectadas en la tierra o en el agua, que están vinculadas mediante procesos ecológicos

2. JUSTIFICACION

Según TNC (2000), la información biológica usualmente es inadecuada para poder usar la porción biótica de la clasificación acuática (alianzas y asociaciones), en tal sentido recomiendan los macrohabitats y los sistemas ecológicos acuáticos como objetos de conservación para representar a los ecosistemas acuáticos en los portafolios de sitios.

Los sistemas ecológicos acuáticos de agua dulce, según TNC, son conjuntos espaciales dinámicos de comunidades ecológicas que: i) Se encuentran juntos en un paisaje acuático con patrones geomorfológicos similares; ii) Están relacionados entre si mediante procesos ecológicos similares (por ej. Regímenes hidrológicos y de nutrientes, acceso a planicies inundables y a otros ambientes laterales) o gradientes ambientales (por ej. Temperatura, química y volumen del hábitat; y3) forman una unidad robusta, cohesiva y distinguible en un mapa de hidrografía.

La subdivisión de esta Ecorregión del río Amazonas y sus bosques inundables, incluyendo los otros sistemas hidrográficos en el marco de la OTCA, en sub categorías espaciales, como los sistemas ecológicos, permitirá por un lado, identificar la variabilidad ambiental de esta ecorregión que podrían explicar también la variabilidad en términos de biodiversidad de recursos acuáticos, y por otro, organizar mejor la información sobre biodiversidad generada en amazonía, a partir de la cual se puede identificar los vacíos de información para el ordenamiento territorial.

3. OBJETIVOS

Identificar y caracterizar la variabilidad ambiental de los ecosistemas acuáticos en la Amazonía, utilizando los sistemas ecológicos acuáticos.

4. RESULTADOS/PRODUCTOS

2) Determinación de la variabilidad ambiental

- Un mapa de sistemas ecológicos acuáticos de toda la cuenca amazónica a escala de trabajo de 1:250,000, con unidades debidamente caracterizadas desde el punto de vista biológico y físico.
- Información geológica, geomorfológico, hidrográfica, climática y de vegetación.

5. DURACION/AMBITO

Duración de dos años y deberá cubrir todo el ámbito de Amazonía definida con criterio hidrográfico de cuenca.

6. PERFIL DEL EQUIPO DE TRABAJO

El perfil técnico del equipo de trabajo deberá incluir por lo menos:

- Un especialista en zonificación ecológica y/o planificación ecorregional, con experiencia en ecosistemas acuáticos, lidera el equipo.
- Un especialista en ecosistemas acuáticos
- Un especialista en geología y geomorfología
- Un especialista en vegetación
- Un especialista en SIG y sensores remotos.

7. PRESUPUESTO

USD 1.761 millones de dólares

TÉRMINOS DE REFERENCIA HOTSPOTS EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS AMAZONICOS

1. Antecedentes

En la Amazonía continental, los sistemas fluviales de inundación, por un lado presentan una alta diversidad de especies así como endemismos y, por otro, desempeñan una función importante en la provisión de bienes y servicios para bienestar de la población ribereña. La inundación estacional del bosque deposita anualmente millones de toneladas de nutrientes transportados desde las estribaciones de la cordillera de los Andes a través de miles de tributarios de la intrincada red hidrológica de la cuenca amazónica, convirtiéndose en los lugares de mayor productividad agrícola, pesquera y forestal. Sin embargo, los impactos causados por las actividades humanas como la agricultura migratoria, deforestación desmesurada, ganadería, minería, entre otros, está poniendo en riesgo la estructura y función de los ecosistemas acuáticos como consecuencia de la destrucción de hábitats y pérdida de la biodiversidad. La pesca sin control y la extracción selectiva de especies valiosas está llevando a estos recursos a niveles peligrosos de desaparición

2. Justificación

El funcionamiento de un ecosistema es el resultado de la organización de sus comunidades biológicas que forman poblaciones de especies con su propia dinámica en términos de abundancia, endemismo, sobrevivencia, crecimiento, producción y reproducción. La resiliencia de una comunidad depende de su capacidad de adaptación a su ambiente físico y sus relaciones con otras comunidades, de allí que el habitat es un componente importante en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. La interacción entre organismos acuáticos y el ambiente donde viven es un proceso que tiene mucho que ver con la abundancia y la organización de la comunidad biológica. La descripción de la forma como se organizan las especies es uno de los elementos que permite medir la biodiversidad y relacionarla, a la vez, con la salud e integridad de los ecosistemas. Por ello, cualquier forma de manejo o conservación de un lugar determinado debe centralizarse en los hábitats o en las especies impactadas por actividades antrópicas o por acciones del ambiente

Los ecosistemas acuáticos son complejos de entender debido a que detrás de cualquier interpretación que se haga de los procesos y componentes que interactúan en ellos, existe por lo general conocimiento fragmentado de su funcionamiento, de cómo interactúa con otros ecosistemas y de cuales son los ecosistemas críticos para proporcionar los servicios vitales para la vida en la Tierra y cual es el rol preciso que desempeña cada especie en esos sistemas. Algunas especies pueden ser la “piedra angular” cuya sola presencia puede tener una influencia significativa en la composición de la comunidad y por ende en las funciones del ecosistema. Por ello, las amenazas a la estructura y función de un ecosistema están, en muchos aspectos, relacionados con las amenazas de las especies que viven en ella, y en especial las especies endémicas, por lo que se convierte en una tarea primordial incrementar nuestros conocimientos sobre estas áreas de interés denominadas Hotspots.

3. Objetivos

General

Levantar el estado de arte del conocimiento de la biodiversidad de la Amazonia continental, y elaborar propuestas para la identificación de áreas críticas para su conservación y uso responsable

Específico

Determinación de hotspots de ecosistemas acuáticos y elaboración de propuestas de acción conjunta entre las agencias nacionales e instituciones de la sociedad civil para revertir y evitar el deterioro de la cuenca, a través de la participación de poblaciones locales y grupos indígenas de la cuenca amazónica.

4. Resultados

- Identificación y caracterización de los componentes de la diversidad biológica que faciliten la determinación de endemismos en los sistemas ecológicos acuáticos.
- Identificación de procesos y categorías de actividades que tengan o parezcan tener significativos impactos adversos para la conservación y uso sostenido de la diversidad biológica, en especial en las zonas de mayor endemismos.
- Identificación de hotspots
- Propuestas de acción conjunta entre los países de la cuenca amazónica para revertir o evitar el deterioro de los hotspots mediante programas de conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, con participación de los actores locales y comunidades indígenas.

5. Duración / ámbito

Dos años y cubre el ámbito de Amazonía definida con criterio hidrográfico de cuenca.

6. Perfil del equipo de trabajo

En cada país, el equipo técnico estará conformado por:

- Un Biólogo o de especialidad afín, con amplia experiencia en evaluación de ecosistemas acuáticos amazónicos y conocimiento de bioinformática, lidera el equipo.
- Un ictiólogo, especialistas en peces amazónicos
- Un especialista en vegetación amazónica
- Un especialista en fauna amazónica, con énfasis en aves
- Un sociólogo o antropólogo, con amplia experiencia en Amazonía

Uno de estos equipos será seleccionado para coordinar las actividades a nivel de la Amazonía continental.

7. Presupuesto

USD 2.860 millones de dólares

TERMINOS DE REFERENCIA

EXPERIENCIA PILOTO PARA EL MANEJO PARTICIPATIVO Y RESPONSABLE DE ECOSISTEMAS ACUATICOS

1. Antecedentes

La diversidad íctica de la cuenca amazónica, si bien es conocida como la más rica del mundo, permanece con muchas especies desconocidas y obviamente aun no han sido descritas. Las estimaciones en cerca a dos mil especies parecen que subestiman la verdadera riqueza, si se considera el endemismo que caracteriza a los cuerpos de aguas periódicamente inundadas y a los canales principales de los ríos principales. La región neotropical puede alcanzar hasta ocho mil especies, parte de las cuales, particularmente las que componen la pesca, son conocidas, sin embargo, es poco lo que se sabe cómo las poblaciones ribereñas aprovechan estos recursos.

Se tiene referencias que en la Amazonía existen algunas iniciativas para el manejo de los cuerpos de agua con participación de actores locales mestizos e indígenas. Sin embargo, es poco conocido desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental.

2. Justificación

El rendimiento anual de la cuenca ha sido estimado en 400.000 toneladas, con una captura máxima alrededor de las 420.000t que se desembarcó en 1998. Esta cantidad es importante si se considera que la producción total del Brasil no alcanza el millón de toneladas anuales. Es más importante aún, si se considera que los gobiernos no han subsidiado a la pesca amazónica, que genera más de 200.000 empleos directos. Brasil es el principal productor de pescado en la cuenca amazónica con 260.000 toneladas lo que convierte a la pesca en una de las actividades económicas más importantes en la cuenca amazónica. Sin embargo, se nota ya señales de sobre explotación de los recursos más valiosos, como piraiba y piramutaba que se han visto desplazados por peces más pequeñas como simi o mota. Estas especies de grandes bagres son altamente migradores, que nacen en la parte alta de la cuenca (Colombia y Perú), y su alimentación y crecimiento se da en la parte baja de la cuenca, particularmente en el estuario del Amazonas (Brasil).

No obstante la indiscutible importancia de la pesquería en la Amazonía, el conocimiento sobre la distribución y características biogénicas de las principales especies aprovechadas es aún insuficiente. El conocimiento sistematizado de la pesca, en particular de las especies más importantes desde el punto de vista económico y científico, asociado a políticas responsables de desarrollo y conservación de la biodiversidad de la cuenca, permitirá la formulación de programas integrales para el uso sustentable de los recursos pesqueros, sobre bases biológicas, ecológicas, económicas y sociales para promover el desarrollo de la población ribereña

Por todo lo indicado, el manejo de los recursos pesqueros en la cuenca amazónica se convierte en una necesidad impostergable para la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos y exige el conocimiento integral de la biología de las especies de importancia comercial y científica, de las características del ambiente donde se desarrollan así como de las condiciones sociales y económicas de los usuarios del recurso.

3. Objetivo

Desarrollar experiencias pilotos para el manejo participativo y responsable de los recursos pesqueros en zonas identificadas como Hotspots.

4. Resultados

1. Identificación y evaluación de experiencias de manejo participativo de ambientes acuáticos
2. Caracterización de la pesca en zonas de Hotspots, en sus aspectos bioecológicos, tecnológicos, sociales y económicos.
3. Formulación e implementación de planes de manejo de cuerpos de agua en Hotspots, orientando a: (i) preservar y restaurar los recursos importantes, funciones y procesos de regeneración de los ecosistemas; (ii) desarrollar e implementar en una manera participativa planes basados en la comunidad para manejo sustentable de recursos naturales; (iii) mejorar conocimiento de las comunidades en el mercado y potencial económico de sus recursos naturales; y (iv) demostrar manejo sustentable de recursos basados en modo eco sistémico
4. Capacidades locales fortalecidas, en todos los niveles, para el manejo sustentable de los recursos, se busca proveer de alternativas de desarrollo organizacional e institucional para asumir los retos implícitos en el manejo de los ecosistemas y sus recursos. Comprende el empoderamiento de las comunidades locales para manejo de sus ecosistemas, sus recursos naturales de modo sustentable y fortalecimiento de instituciones y organizaciones, activando el soporte del desarrollo sustentable e integrado de ecosistemas.

5. Duración / ámbito

Duración de cuatro años y deberá cubrir los Hotspots identificados en el ámbito de Amazonía

6. Perfil del ejecutor

En cada país donde se ha identificado Hotspots se conformará un equipo técnico liderado por un especialista en manejo pesquero y estará conformado por:

- Un Biólogo o de especialidad afin, con amplia experiencia en evaluación y manejo de recursos pesqueros
- Un Ictiólogo, especialista en especies amazónicas
- Un Sociólogo o antropólogo
- Un Economista

7. Presupuesto

USD 2'500,000 millones de dólares

TERMINOS DE REFERENCIA

VALORACION ECONOMICA Y SOCIAL E INSTRUMENTOS ECONOMICOS PARA USO SOSTENIBLE Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUATICOS Y BIODIVERSIDAD EN LA AMAZONIA

1. Antecedentes

Se ha realizado avances en valoración económica e instrumentos económicos en forma aislada y ausente de enfoques y prioridades en objetos de conservación, hotspots, áreas transfronterizas, cambio climático. Aun no se cuenta con una visión integral a nivel de cuenca continental que pueda articular capacidades e instrumentos de política orientados a factores claves de conservación y uso sostenible de los ecosistemas inundables y biodiversidad. Wetlands Internacional, IIAP, BIOFOR son algunas instituciones y proyectos que avanzaron en estos temas.

2. Justificación y alcances.

La valoración económica y el diseño de instrumentos económicos deben tener presente los recursos y procesos más significativos por su potencial biofísico y socioeconómico, es decir, los objetos de conservación, hotspots, áreas transfronterizas, cambio climático, así como de los factores clave para mantener la salud de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos. Identificar las principales amenazas y atender con instrumentos económicos las principales fuentes de presión que origina las actividades antropicas con el propósito de alcanzar los indicadores de éxito de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad socialmente priorizados, en un contexto de diversidad cultural, es el reto de la gestión ambiental. La valoración y los instrumentos económicos deben estar orientados no solo a la búsqueda de la eficiencia, sino también hacia la sostenibilidad.

3. Objetivos.

Realizar la valoración económica y social de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad asociada a objetos de conservación, hotspots, y áreas transfronterizas priorizadas y plantear un conjunto de instrumentos económicos para la conservación, uso sostenible y mitigar los efectos del cambio climático de estos ecosistemas amazónicos.

4. Resultados/productos

- Valoración económica de bienes y servicios priorizados de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad de la Amazonía.
- Instrumentos económicos para fortalecer la gobernabilidad y gobernanza de la conservación y uso sostenible de los ecosistemas acuáticos y de la biodiversidad de la Amazonía.
- Fortalecer los sistemas de gestión local en la economía del agua y biodiversidad.

Productos: (1) Casos país de valoración económica, (2) Casos país de instrumentos económicos, y (3) Fortalecimiento de capacidades de actores claves en economía del agua y de la biodiversidad.

5. Duración/Ámbito

Los estudios tendrán una duración de dieciocho meses y estarán vinculados a los ocho países del TCA.

6. Perfil del equipo de trabajo

En cada país se conformará un equipo de trabajo y una coordinación general especializada. El coordinador general debe contar con el siguiente perfil: Un especialista en gestión de recursos acuáticos y biodiversidad, como coordinador general, con sólidos conocimientos y experiencia en economía del agua y la biodiversidad amazónica y en procesos sociales participativos.

7.Presupuesto

El presupuesto total es de USD 1, 165,000 millones de dólares

TÉRMINOS DE REFERENCIA

SISTEMA DE MONITOREO DE LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

I. Antecedentes

La identificación y caracterización de los sistemas ecológicos, y la determinación de *Hotspots* desarrollarán información especializada en ecosistemas acuáticos y su diversidad biológica.

La ocupación y el manejo de las cuencas, según el caso, determinan condiciones de vulnerabilidad o sostenibilidad que requieren ser monitoreadas para determinar el grado de conservación de la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos, expresados en medidas de éxito.

II. Objetivo

El objetivo general es monitorear la salud de la biodiversidad, la mitigación de las amenazas y las capacidades institucionales para la conservación de los ecosistemas acuáticos y su diversidad biológica en los hotspots y las cuencas transfronterizas.

Los objetivos específicos son:

- Elaborar el diseño del sistema de monitoreo de la conservación de los ecosistemas acuáticos en los *Hotspots* y cuencas transfronteriza.
- Validar el diseño del monitoreo de la conservación de los ecosistemas en 01 *Hotspots* y una cuenca transfronteriza.
- Construir un Sistema de Información de Conservación de los ecosistemas acuáticos

III. Productos

1. Documento de diseño del sistema de monitoreo de la conservación de los ecosistemas acuáticos de *Hotspots* priorizados y de una cuenca transfronteriza.
2. Línea base de los factores clave de la conservación de por lo menos un *Hotspots* y una cuenca transfronteriza.
3. La base de datos del monitoreo de la conservación, que sustenta la línea base y el sistema de información.

IV. Perfil del ejecutor

Líder:

1. Especialista en ciencias naturales o sociales y con experiencia en conservación; en evaluación o monitoreo de la biodiversidad y conocimiento de planificación y gestión.

2. Con competencias informáticas relevantes y con capacidad de trabajo en equipos multidisciplinarios y trabajo interinstitucional con enfoque intercultural, conformado por:

- Especialista en monitoreo y gestión de proyectos
- Especialista informático

V. Presupuesto

USD 800 mil dólares

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARÉVALO, L. La Biodiversidad en la Cuenca Amazónica. UICN. 2004. 45p.

BAYLEY, P. The Flood Pulse Advantage and the Restoration of River Floodplain. Sustems. Regulated Rivers: Research and Management. EEUU. 1991. p.

BAYLEY, P. Understanding Large River-floodplain Ecosystem. Bioscience. EEUU. 1995. 3 ed. p. 153-158

BENITES, J. Gestión Transfronteriza. Lima. Proyecto GEF AMAZONIA. 2 006. 90 P.

BRAGA, M. Integración de la Función y los Servicios de los Ecosistemas de Agua Dulce a los Proyectos de Desarrollo Hídrico. Informe Técnico. Washington DC. USA: 2000.

BRYER, M. VALOR. en Iniciativa de Agua dulce. EEUU. TNC: 2004. 80 p.

PNUMA. Convenio de la Diversidad Biológica, 1 992

DOUROJEANNI, A. Conflictos y conciliaciones para la gestión sustentable de las cuencas: Aspectos políticos e institucionales. En: III Congreso Latinoamericano de manejo de cuencas realizado en Arequipa, Perú. 2003.

EMERTON, L.; BOS, E. VALOR . Iniciativa agua dulce. EEUU: International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. Mesoamérica: 2004. 80p.

EVA, H. D.; GLINNI, A.; JANVIER, P. y BLAIR-MYERS, C. Vegetation map of tropical South America at 1:5,000,000. Luxembourg: TREES Publications Series D: Thematic outputs n° 2. EUR 18658 EN, European Commission: 1999. 44 p.

FAO. Orientaciones Técnicas para la pesca responsable N° 6, Roma: FAO: 1998.

GOULDING, M. The Fishes and the Forest. Explorations in Amazonian Natural History. California: University of California Press: 1980. 280 p

GRANIZO, T. (comp.). Uso sostenible de humedales en Suramérica: Una aproximación. Quito, Ecuador: UICN-Sur.: 1997.

IIAP. Ecoregión de Bosques de Varzeas Inundables y Ecosistemas Acuáticos de Várzea e Igapó. Informe Técnico. Iquitos Perú: 2000. 120p.

JUNK, W. Ecology Fisheries and Fishculture in Amazonian. In: SIOLI, H. (ed) The Amazon Limnology and Landscape Ecology of a mighty Tropical River and its Basin. Netherlands: .Junk Publishers. 1984.

JUNK, W. and FURCH. The Physical and Chemical Properties of Amazonian. Waters and the Relationship with the Biota. In: GHILLIAN T. AND LOVEJOY T. (ed). Key Environments: Amazonia. 1985. p. 3-17

JUNK et al. The Flood Pulse Concept in River Floodplain Systems. In. DODGE D.P (ed). Proceeding of the International Large Rivers symposium. Canadian Special Publication in Fishery: 1989.

LOWE MCCONNELL. Fish Communities in Tropical Freshwaters: their distribution, ecology and evolution. New York. USA: Longman Inc.: 1975. 337 p

LAMMERT, M. VALOR. Iniciativa Agua Dulce. EEUU. TNC. 2004.

LAMMERT, M.; HIGGINS, J. y BRYER, M. Evaluación de la viabilidad y amenazas de los objetos de conservación acuáticos. Iniciativa Agua Dulce. TNC. 2004.

MARENGO, J. Hidrología y Régimen Hídrico en la Cuenca Amazónica. Recomendaciones para el Plan Estratégico OTCA. Brasil. UICN. 2004.

MCCARTNEY, M.; ACREMAM. N AND BERGKAMP, G. Vision for Water and nature Freshwater Ecosystem Management and Environment Security. Vision for Water and Nature Workshop. San José, Costa Rica. 1999.

MYERS N, R., MITTERMEIER and J. THOMSEM. Biodiversity Hotspots and Major Tropical Wilderness Areas: approaches to setting conservation priorities. Nº 3. Conservation Biology. V(12). 1998. p. 516-520

NEW YORK BOTANICAL GARDEN. Notes on Economic Plants: Amazon, fauna, flora and potential (bio) processing applications. Economy Botany, 54 (4). New York. USA 2000. p.543-550

OTCA-European Commission. Una propuesta para la definición de los límites geográficos de la Amazonía. EUR 21808-ES. Italia. 2005. 40 p.

REVENGA, C.; BRUNNER J.; HENNINGER, N.; KASSEN K. and PAYNE, R. Fresh water systems. Pilot analysis of global ecosystems: Freshwater systems. Washington DC. USA: World Resources Institute: 2000.

RODRIGUEZ, F. Construyendo la Visión de Biodiversidad de la Ecorregión del Río Amazonas y Bosques Inundables. Documento presentado en el Taller Ecorregional de WWF, realizado en Iquitos, del 27 al 29 de junio del 2000. Iquitos. Perú: IIAP: 2000. 80p

RUSSELL, A. *et al.* HOTSPOTS – Biodiversidad Amenazada II. CEMEX. Nuevas Ecorregiones Terrestres Prioritarias del Mundo. 2004.

SOARES, L. de C. Limites meridionais e orientais da área de ocorrência da floresta amazônica em território brasileiro. Brasil: Revista Brasileira de Geografia 15 (1): 1953. p. 3-122.

TELLO, S. Analysis of a Multispecies Fishery: the commercial fishery fleet of Iquitos, Amazon, Basin, Perú. Tesis para optar el grado de Maestría en Ciencias Pesqueras. USA: Oregon State University: 1998.

WELCOME, R. Pesca Fluvial. Documento Técnico de Pesca N° 262. Roma. FAO: 1992. 303 p

7. AUTORES

Yolanda Guzmán Guzmán
Fernando Rodríguez Achung
Salvador Tello Martínez
Hernan Tello Fernández

ANEXOS

ANEXO 1. INSTITUCIONES DE DESARROLLO Y CONSERVACIÓN DE LA AMAZONÍA CONTINENTAL

BOLIVIA

1. Museo Noel Kempff Mercado
[http:// www.museonoelkempff.org](http://www.museonoelkempff.org); www.andesbiodiversity.org
2. SENAMHI
[http:// www.senamhi.gov.bo](http://www.senamhi.gov.bo);
3. SINSAAT
[http:// www.sinsaat.org.bo](http://www.sinsaat.org.bo)
4. UMSA - IHH
[http:// www.ihh.umsa.bo](http://www.ihh.umsa.bo)
5. HYBAM – IRD
[http:// www.ird.org.bo/Hybam.htm](http://www.ird.org.bo/Hybam.htm)
6. BOLSA AMAZONÍA BOLIVIA
<http://www.bolsamazonia.com/bolivia/index.asp?codmenu=2>
7. AMAZONIA DE BOLIVIA
http://www.amazonia.bo/amazonia_bo.php?opcion=quienes&codigo=1
8. BOLIVIAN LEATHERS
<http://www.bolivianleathers.com/>
9. IBIF - INSTITUTO BOLIVIANO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL
http://www.ibifbolivia.org.bo/ESP/investigacion/investigaciones_David_Aparici.htm
10. BOLIVIA: MEDIO AMBIENTE Y PUEBLOS INDÍGENAS
http://www.gvom.ch/info_esp/e_boliv/e37.html
11. C S U T C B Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Bolivia
<http://www.puebloindio.org/CSUTCB3.html>
12. Fundación Amautica Fausto Reynaga
<http://www.puebloindio.org/fundreyn.htm>
13. Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia
<http://www.cidob-bo.org/>
<http://www.senamhi.gov.bo/>
14. Vice Ministerio de Desarrollo Sostenible
<http://www.nssd.net/country/bolivia/bowsam2.htm>

15. Vice Ministerio de Agricultura y Ganadería y Pesca
<http://www.agricultura.gob.cl/noticias/detallenoticia.php?noticia=2191>
16. Vice Ministerio de Defensa
<http://www.mindef.gov.bo/>
17. Vice Ministerio de Educación
<http://www.minedu.gov.bo/minedu/start.do?notebook=1>
18. Vice Ministerio de Planificación
www.planificacion.gov.bo
19. Vice Ministerio de Relaciones Económicas Internacionales
<http://www.rree.gov.bo/relex/default.htm>
20. Vice Ministerio de Salud
<http://www.sns.gov.bo/>
21. Vice Ministerio de Turismo
<http://www.turismobolivia.bo/caratula.html>

BRASIL

1. IPAM
www.ipam.org.br
2. AMAZON
www.imazon.org.br
3. INPA
www.inpa.gov.br
4. CPTEC-INPE
www.Cptec.inpe.br
5. INMET
www.Inmet.gov.br
6. HIBAM
www.ana.gov.br
www.ird.org.br/hibam.htm
7. HIDROWEB
Hidroweb.ana.gov.br/hidro Web
8. ANA – Rede Hidrometeorológica Nacional
www.ana.gov.br/rhn/index.htm
9. IPH-UFRGS
www.iph.ufrgs.br
10. USP-IAG
www.iag.usp.br
11. AMAZON
www.imazon.org.br/index.htm
12. PRODES- INPE
www.obt.inpe.br/prodes
13. IBGE
www.ibge.gov.br
14. ELETROBRAS
www.eletrobras.com
15. ELETRONORTE
www.eln.gov.br
16. SIVAM

- www.sivam.gov.br
17. CMD – INPE
www.cptec.inpe.br/pcd.htm
18. BANCO DA AMAZÔNIA BASA
<http://www.bancoamazonia.com.br/rural.htm>
19. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMPRAPA
<http://www.embrapa.br/>
20. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS IBAMA NATURAIS RENOVÁVEIS
<http://www.ibama.gov.br/>
21. UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA UFRR
<http://www.ufrb.br/>
22. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ UFPA
<http://www.ufpa.br/>
23. EMPRESA DE Assistência TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL EMATERAM
<http://www.emater.pr.gov.br/>
24. FUNDAÇÃO DE TECNOLOGIA DO ESTADO DO ACRE FUNTAC
<http://www.funtac.ac.gov.br/>
25. INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ IDESP
<http://www.prodepa.psi.br/novoinstituto/>
26. SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DE RONDÔNIA SEAGRI
<http://www.seagri.ba.gov.br>
27. SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL – RO SEDAM
<http://www.sedam.ro.gov.br/>
28. SECRETARIA DE ESTADO DE Ciência TECNOLOGIA E MEIO SECTAM AMBIENTE PA
http://www.sectma.pe.gov.br/cet.asp?menu_sub=2
29. SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO – RO SEDUC-RO
<http://www.seduc.mt.gov.br>
30. SECRETARIA DE ESTADO DE Indústria COMÉRCIO E MINERAÇÃO
31. SEICOM- PA
<http://www.sicm.ba.gov.br/>
32. SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA – AM SEMACT
http://www.sectma.pe.gov.br/cet.asp?menu_sub=2
33. SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE – RO SESAU
<http://www.saude.rr.gov.br/>

34. SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO SMAA DE RIO BRANCO - AC
<http://www.sema.piracicaba.sp.gov.br/feirahorario.html>
35. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE MANAUS – AM SEMSA
<http://www.manaus.am.gov.br/secretarias/secretariaMunicipalDeSaude>
36. ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES ALTERNATIVOS APA
http://www.redebrasil.gov.br/det_serv.asp?Det=4084
37. MOVIMENTO REPÚBLICA DE EMAÚS MRE
<http://shinealight.org/spanish/EmausMov.html>
38. ORGANIZAÇÃO DOS SERINGUEIROS DE RONDÔNIA OSR
http://amazonia.org.br/guia/detalhes.cfm?id=167805&tipo=6&cat_id=44&subcat_id=184
39. COMISSÃO Pró Índio DO ACRE CPI - AC
www.cpiacre.org.br
40. COORDENAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES INDÍGENAS DA AMAZÔNIA COIAB BRASILEIRA
www.coiab.com.br
41. UNIÃO DAS Nações INDÍGENAS DO ACRE E SUL DO AMAZONAS UNI/ACRE
<http://www.midiaindependente.org/pt/blue/2004/04/278066.shtml>
42. FUNDACÃO FAUNA E FLORA TROPICAL DE RONDÔNIA FAUTRON
<http://www.troplep.org/conserv.htm>
43. SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDÚSTRIAL SENAI/AC
www.senai.br
44. SERVIÇO DE APOIO à MICRO E PEQUENA EMPRESA DO ACRE SEBRAE
www.sebrae.com.br
45. UNIVERSIDADE DA AMAZÔNIA UNAMA
www.unama.br
46. ALTERNATIVAS PARA A PEQUENA AGRICULTURA NO TOCANTINS APA – TO
<http://www.nead.org.br/index.php?acao=ongs&id=10>
47. ASSOCIAÇÃO DE DEFESA ETNO – AMBIENTAL KANINDE
www.kaninde.org.br
48. ASSOCIAÇÃO DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS APARAI DEGRADADAS
<http://www.isa.org.br/pib/epi/aparai/aparai.shtml>
49. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ARAGUAIA E TOCANTINS. AMAT
www.amat.org.br
50. ASSOCIAÇÃO SOS AMAZÔNIA SOS AMAZON
www.sosamazonia.org.br
51. CENTRO DE EDUCAÇÃO E ASSESSORIA POPULAR CEAP

- www.cedap.org.br
52. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS DE PROMOÇÃO SOCIAL CEAPS
<http://www.saudeealegria.org.br/>
53. CENTRO DE TRABALHADORES DA AMAZÔNIA CTA
www.cta-acre.org
54. CENTRO DE TRABALHO INDIGENISTA CTI
www.trabalhoindigenista.org.br
55. CONSELHO NACIONAL DOS SERINGUEIROS CNS-AC
www.cnsnet.org.br
56. CONSELHO NACIONAL DOS SERINGUEIROS CNS-AP
www.cnsnet.org.br
57. FUNDAÇÃO ESPERANÇA
www.fundes.org.br/principal.htm
58. FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA
www.fva.org.br
59. GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM SISTEMAS PESADRE AGROFLORESTAIS DO ACRE
www.pesacre.org.br
60. GRUPO DE AÇÃO ECOLOGIA NOVOS CURUPIRAS GAENC
<http://www.ongnovoscurupiras.hpg.ig.com.br/>
61. INSTITUTO DE HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA IMAZON
www.imazon.org.br
62. INSTITUTO PARA HOMEM, AGRICULTURA E ECOLOGIA IPHAE
www.iphae-riberalta.org.bo
63. INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E ISPN NATUREZA
www.ispn.org.br
64. INSTITUTO UNIVERSIDADE POPULAR UNIPOP
www.unipop.org.br
65. MOVIMENTO DE LUTA CONTRA A AIDS AMAVIDA
www.amavida.org.br
66. PROTEÇÃO AMBIENTAL CACOAENSE PACA
http://www.ibtsonline.org/cno_verong.php?id_sel=22556&sel_estado
67. AGENCIA NACIONAL DEL AGUA (ANA)/MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
www.ana.gov.br
68. MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA LEGAL MMA
www.mma.gov.br

69. MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI MPEG GOELDI MPEG

<http://www.museu-goeldi.br/>

70. MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE E AMAZÔNIA LEGAL MMA

www.mma.gov.br

71. MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI MPEG GOELDI MPEG

<http://www.museu-goeldi.br/>

72. INSTITUTO DE ETNOBIOLOGIA DA AMAZÔNIA - INEA	Endereço: CONJ. MAGUARI ALAMEDA 03, CASA 01A, OCOARACI Belém PA TELEFONE1 66823-060 FAX 2480601	73. FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARA FCAP	Endereço: AV PTE TANCREDO NEVES S/N TERRA FIRME Belém PA TELEFONE1: 66077-530 TELEFONE2 246-2233 FAX 226-1081
74. FUNDAÇÃO NACIONAL DO AMAZONAS	Endereço: GEL RODRIGO Otávio Jordão RAMOS 3000 – CAMPUS Universitarios MANAUS AM TELEFONE1: 69077-000 TELEFONE2: (092)237-6060 FAX. (092)237-8639 E-MAIL: PROPESP@BRFUA.BITNET	75. FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE	Endereço: BR 316 KM 5 DISTRITO INDUSTRIAL RIO BRANCO AC69915- 900 TELEFONE1: (068)226- 1422 TELEFONE2: FAX: (068)226-1162 POSTAL:500 CEP CX POST: 69908-970
76. INSTITUTO EVANDRO CHAGAS IEC	Endereço: AV ALMIRANTE BARROSO 492 Belém PA 66090- 000 TELEFONE1: 226-7732 TELEFONE2: 228-1022 FAX : 226-1284	77. SOCIEDADE DE PRESERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS E SOPREN CULTURAIS DA AMAZÔNIA	Endereço: ALAMEDA LUCIO AMARAL, 193 Belém PA 66000-000 TELEFONE1: 222-1589 TELEFONE2: 222-1589
78. SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA SUDAM	Endereço: AV ALMIRANTE BARROSO 426 Belém PA 66090- 000 TELEFONE1: 226-044 TELEFONE2: 226-8595	79. SECRETARIA GERAL DO PLANAFLORO PLANAFLORO	Endereço: AV COSTA E SILVA C/ AV JORGE TEIXEIRA PORTO VELHO RO TELEFONE1: (069)224- 1421 TELEFONE2: 224-1513 FAX: (069)224-1937
80. COMISSÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO CZEERR ESTADO DE RORAIMA	Endereço: AV. SANTOS DUMONT 816 CANARINHO BOA VISTA RR 69306-000 TELEFONE1: (095)224-9264 TELEFONE2: (095)224-0995	81. NACIONAL PÚBLICA ESTADUAL ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO – TO ASPANTO	Endereço: Palácio ARAGUAIA Praça DOS Girassóis SN PALMAS TO77000-000 TELEFONE1(063)862- 3886 TELEFONE2: 862-1153 FAX: 8621394

82. COORDENAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – AP CEMA	Endereço: AV MENDES FURTADO 53 Macapá AP TELEFONE1: (096)223-1555 TELEFONE2: (096)223-5731	83. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ COSANPA	Endereço: AV. Magalhães BARATA, 1201 Belém PA TELEFONE1: 226-2244 TELEFONE2: 226-2246 FAX: 226-2739
84. INSTITUTO DE EDUCAÇÃO RURAL DO AMAZONAS IERAM	Endereço: R. José PARANAJUA 405 – CENTRO MANAUS AM 69000-130 TELEFONE1: (092)633-2191 TELEFONE2: (092)633-3844	85. FUNDAÇÃO NATUREZA DO TOCANTINS NATURATINS	Endereço: ACSU S0-20 CONJ 1 LOTE 3 CENTRO PALMAS TO 77160-040 TELEFONE1: (063)862-1586 TELEFONE2: (063)862-1785 FAX: 862-1586
86. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA – PA SAGRIPA	Endereço: TV. DO CAHCO, 2232, MARCO Belém PA 66090-120 TELEFONE1 226-1266 TELEFONE2 226-8904 FAX226-4742 CX.POSTAL: 1424	87. INSTITUTO DE TECNOLOGIA DA AMAZÔNIA UTAM	Endereço: AV DARCY VARGAS, 1200 MANAUS AM 69050-020 TELEFONE1: (092)236-1470 TELEFONE2: (092)236-1470
88. SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, ABASTECIMENTO E SEMAF FOMENTO à MÉDIA E PEQUENA EMPRESA DE MANAUS – AM	Endereço: R. PEDRO BOTELHO 211 – CENTRO MANAUS AM TELEFONE1: 633-3090 TELEFONE2: 622-1899	89. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, INTERIOR E SEMAIJUS JUSTIÇA – RR	Endereço: AV. VILLE ROY C/SANTOS DUMONT, 816, São PEDRO BOA VISTA RR 69306-000 TELEFONE1 (095)224-2810 TELEFONE2 (095)224-6093 FAX (095)2240995
90. ASSESSORIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DA PREFEITURA DE AMARÍLIO BRANCO	Endereço: RUA Antônio DA ROCHA VIANA RIO BRANCO AC TELEFONE1 223-2894	91. FUNDAÇÃO CULTURAL DO MUNICÍPIO DE BELÉM FUMBEL	Endereço: TV. PADRE EUTÍQUIO, 467, Comércio Belém PA TELEFONE1 241-6377
92. FUNDAÇÃO INSTITUTO MEIOAMBIENTE FIMA	Endereço: AV ALEXANDRE Guimarães 1188 PORTO VELHO RO 78900-000 TELEFONE1 221-2769	93. SECRETARIA DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE BELÉM – PA SESMA	Endereço: TV. PADRE EUTÍQUIO, 543, Comércio Belém PA 66015-000 TELEFONE1 224-9691 TELEFONE2 224-4344 FAX : 241-6738
94. SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO DO MEIO SEDEMA AMBIENTE DE MANAUS – AM	Endereço: RUA RECIFE S/N - PARQUE 10 MANAUS AM 69055-030 TELEFONE1: (092)236-4122 TELEFONE2: (092)236-2642	95. SECRETARIA MUNICIPAL DE ECONOMIA DE BELÉM – PA SECON	Endereço: RUA 28 DE SETEMBRO Belém PA 66019-100 TELEFONE1 222-4368 TELEFONE2 222-8721 FAX 225-3141
96. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE BELÉM-	Endereço: AV.GOV. José MALCHER, 1291 Belém PA 66060-230	97. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE	Endereço: R. TAPAJOS 214 MANAUS AM TELEFONE1: (092)633-

PA SEMEC	TELEFONE1 222-2165 TELEFONE2 241-3122 FAX 222-2165	MANAUS – AM SEMED	1788 TELEFONE2: (092)6331653 FAX: (092)633-1522
98. SECRETARIA MUNICIPAL DE SEMHUR HUMANIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO URBANA DE MANAUS - AM	Endereço: RODOVIA TORQUATO Tapajós 313 MANAUS AM 69020-001 TELEFONE1: (092)651-3303 TELEFONE2: (092)654-5479	99. SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E SANEAMENTO BÁSICO – SEMOSB MANAUS - AM	Endereço: GABRIEL Gonçalves S/N BAIRRO DO ALEIXO MANAUS AM TELEFONE1:(092)236- 6910 TELEFONE2: (092)642- 2677
100. ARTICULAÇÃO DAS CENTRAIS DE ASSOCIAÇÕES RURAIS DE ACARAM AJUDA MÚTUA DE RONDÔNIA	Endereço: VILA AGROM CABRITA 709 JI Paraná RO TELEFONE1 422-2630 TELEFONE2 422-2953 FAX 422-2953	101. SECRETARIA MUNICIPAL PLANEJAMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE DE Macapá – AP	Endereço: AV FAB S/N CENTRO Macapá AP NO TIENE PAG WEB
102. ASSOCIAÇÃO PEQUENOS PRODUTORES DO PROJETO RECA RECA	Endereço: AV DOS PIONEIROS S/N VILA NOVA Califórnia AC 68929-500 TELEFONE1(086)236-1007	103. FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA NO FETAGRI ESTADO DO AMAZONAS	Endereço: R TARUMA 866 MANAUS AM 69085- 170 TELEFONE1(092)232- 9517 fetagri@amazonas.com
104. FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES DA AGRICULTURA DO PARÁ FETAGRI E AMAPÁ	Endereço: TRAV. D. PEDRO 1012 UMARIZAL Belém PA 66050-100 TELEFONE1: 241-2419 TELEFONE2: 241-6269 FAX: 241-9635	105. FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA DE FETAGRO	Endereço: AV JI-Paraná 697 JI Paraná RO TELEFONE1: 421-5985
106. SINDICATO DE PEQUENOS AGRICULTORES ASALARIADOS SINPASA RURAIS E SERINGUEIROS DE RIO BRANCO	Endereço: R PALMEIRAS 35 CIDADE NOVA RIO BRANCO AC 69901-500 TELEFONE1: 224-1163	107. ASSOCIAÇÃO DOS SERINGUEIROS KAXINAWA DO RIO JORDÃO ASKARJ	Endereço: R João PAIVA 665 SENADOR POMPEU TARAUACA AC 69970- 000 TELEFONE1: (068)462- 1195 TELEFONE2: (068)462- 1195
108. NÚCLEO DE EDUCAÇÃO INDÍGENA DE RONDÔNIA NEIRO	Endereço: AV PRESIDENTE DUTRA S/N SALA 43 UNIR.CENTRO PORTO VELHO RO TELEFONE1: 221-9175 TELEFONE2: 223-1586	109. FEDERACÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE RORAIMA FIER	Endereço: CAPITAO Júlio BEZERRA 353 BOA VISTA RR 69031-410 TELEFONE1: (095)224- 5801 TELEFONE2: (095)224- 8382
110. COOPERATIVA AGROEXTRATIVISTA CHICO MENDES CCM	Endereço: R MAJOR João Cândio 280 SENA MADUREIRA AC 69940-000 TELEFONE1: (068)612-2052 TELEFONE2 : (068)612-2052	111. COOPERATIVA AGROEXTRATIVIS TA DO XAPURÍ CAEX	Endereço: 06 DE AGOSTO 268 Xapurí 69930-000 TELEFONE1: (068)542- 2125 TELEFONE2: 542-2267 FAX: 542-2142
112. ASSOCIAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE E	Endereço: ARSE 51 QIC LOTE 8 PALMAS TO 77000-000 TELEFONE1: (063)214-1948	113. ASSOCIAÇÃO SILVES PELA PRESERVAÇÃO	Endereço: R CASTELO BRANCO 315 CENTRO MANAUS AM 69110-000

GAIA PRODUÇÃO INTEGRADA DE ALIMENTOS DA AMAZÔNIA	TELEFONE2: 214-1948 84	AMBIENTAL E CULTURAL ASPAC	TELEFONE1: 528-2124
114. ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO AMBAT MUNICÍPIOS DO BAIXO TOCANTINS	Endereço: AV. 16 DE NOVEMBRO, 494 Belém PA 66023-220 TELEFONE1: 224-9026 TELEFONE2: 223-9434	115 ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES RURAIS VENCEDORA ASPRUE	Endereço: BR 364 (RIO BRANCO/PORTO VELHO) KM 180 VILA EXTREMA AC 78929-500 TELEFONE1: 238-1061 TELEFONE2: 238-1061
116. CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE SALVATERRA CEAS	Endereço: RUA CARLOS CARNEIRO DOS SANTOS, 232 SALVATERRA PA TELEFONE1: 220-0666	117. FORUM DAS ONGS QUE ATUAM EM RONDÔNIA	Endereço: R José DE ALENCAR 364 SALA 23 PORTO VELHO RO 78900-500 TELEFONE1: 223-1116 TELEFONE2: FAX: 223-1116
118. CENTRO DE EDUCAÇÃO, PESQUISA E ASSISTÊNCIA SINDICAL E CEPASP POPULAR	Endereço: RUA sororó, 129 marabá PA 68503-690 TELEFONE1: 324-1633	119. FUNDAÇÃO SERRA DAS ANDORINHAS FSA	Endereço: FOLHA 31 QUADRA ESPECIAL LOTE 01 Marabá PA 68508-970 TELEFONE1: 322-2315 TELEFONE2: 322-2315
120. GRUPO DE DEFESA DA AMAZÔNIA GDA	Endereço: TV AGRIPINA DE MATOS 203 LAGUINHO Santarém PA 68040-410	121. GRUPO DE EXPLORAÇÃO E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL GEPA	Endereço: CONJ. CIDADE NOVA IX, WE 4B, CASA 71, AV. TRES Corações ANANINDEUA PA 67130-160
122. GRUPO ECOLÓGICO DO XINGÚ GEX	Endereço: AV. PERIMETRAL, 1501 Belém PA 66077-530 TELEFONE1: 246-4228	123. GRUPO ECOLÓGICO DE ITUPIRANGA GEI	Endereço: RUA MOURA CARVALHO 23 ITUPIRANGA PA 66580-000 TELEFONE1: 226-9133
124. INSTITUTO DE AGRO ECOLOGIA DA AMAZÔNIA TERRA VERDE	Endereço: R PARA 980 MANAUS AM TELEFONE1: (092)233-8348	125. INSTITUTO DE ESTUDOS AMAZÔNICOS E AMBIENTAIS IEA	Endereço: SCLN 210 NORTE BLOCO C SALA 211 Brasília DF 70862-090 TELEFONE1: 347-9874 TELEFONE2: 347-5214
126. INSTITUTO DE ESTUDOS E DEFESA AMBIENTAL DO AMAPÁ IEDA	Endereço: RUA Mamédio AMARAL DA SILVA Macapá AP 68900-000 TELEFONE1: (096)233-5720 TELEFONE2: (096)222-0991 FAX: (091)222-4453	127. INSTITUTO DE PESQUISA EM DEFESA DA IDENTIDADE Amazônica INDIA	Endereço: AV CARLOS GOMES 1771 BAIRRO São Cristóvão PORTO VELHO RO 78901-200 TELEFONE1: (069)223-1898 TELEFONE2: (069)223-1898

Colombia

1. IDEAM
www.ideam.gov.co
2. IGAC
www.igac.gov.co
3. Universidad Nacional de Colombia – Instituto del Agua
www.unalmed.edu.co
4. Universidad Nacional de Colombia – Escuela de Geociencias y Medio Ambiente
www.unalmed.edu.co
5. Universidad Nacional de Colombia - Instituto de Ciencias Naturales
www.icn.unal.esu.co
6. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales
www.idea.unal.edu.co
7. Universidad Nacional de Colombia – Instituto Amazónico de Investigación
www.imani.unal.edu.co
8. TROPENBOS
www.tropenbos.nl
9. RED DE INVESTIGADORES AMAZÓNICOS/ Universidad Nacional de Colombia
<http://www.unal.edu.co/redamazonica/>
10. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA AMAZONÍA COLOMBIANA / Universidad Nacional de Colombia
<http://www.imani.unal.edu.co/siamac.htm>
11. INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES (IMANI) / Universidad Nacional de Colombia
<http://www.unal.edu.co/imani/>
12. Conservación Internacional Colombia
<http://www.conservation.org.co/interna/contenido.php?cod=180>
13. Universidad de la Amazonia
<http://www.uniamazonia.edu.co/portal/contenido.php?id=88>
14. Servicio Nacional de Aprendizaje
<http://www.sena.edu.co/Portal/Regionales/Amazonas/>
15. Gaia Amazonas
http://www.gaiaamazonas.org/espanol/gaia_quienes.php
16. Consolidación y Alianza en el Norte y Oeste de la Amazonia
<http://www.canoa.org.co/>

17. Organización Nacional Indígena de Colombia
<http://www.onic.org.co/>
18. Organización indígena de Antioquía
http://www.etniasdecolombia.org/organizaciones/oia/index_oia.htm
19. CHAMIES DEL DOVIO-RESGUARDO BATATAL
(Indígenas de Caldas, Antioquía y Putumayo)
http://www.etniasdecolombia.org/organizaciones/chamies/index_chamies.htm
20. CABILDO MAYOR DEL PUEBLO MUISCA
(Filial de la Organización Nacional Indígena de Colombia, ONIC)
http://www.etniasdecolombia.org/organizaciones/muiscas/index_muiscas.htm
21. OZIP
(Organización Zonal Indígena del Putumayo)
<http://www.etniasdecolombia.org/organizaciones/ozip/indexozip.htm>
22. ETNIAS DE COLOMBIA
(información sobre los diferentes pueblos indígenas de Colombia)
<http://www.etniasdecolombia.org/index.asp>
23. Coordinadora de las organizaciones indígenas de la cuenca amazónica
<http://www.coica.org/sp/organizacion/index.html>
24. Colombia's Motilone Bari Indian Community
<http://www.bruceolson.com/spanish/spanish.htm>
25. Organización de los
Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana
<http://www.coica.org/sp/miembros/opiac.html>
26. BANCO DE BOGOTA
www.bancodebogota.com.co
27. BANCO POPULAR
www.bancopopular.com.co
28. CAJA NACIONAL DE PREVISION
<http://www.cajanal.gov.co/>
29. COMFAMILIAR
www.comfamiliar.com.co
30. CORPOVIDA SILVESTRE DE COLOMBIA
<http://www.corpovida.org.co>
31. DEFENSA CIVIL
<http://www.defensacivil.gov.co>
32. EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEOS DISTRITO SUR
<http://www.ecopetrol.com.co/>

33. FONDO ROTATORIO EJERCITO
www.fre.mil.co
34. FUNDACION NATURA COLOMBIA
www.natura.org.co
35. FUNDACION PARA ESTUDIOS AMBIENTALES DE LA AMAZONIA; www.uniamazonia.edu.co
36. IDEMA
www.idema.info
37. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA)
www.ica.gov.co
38. INSTITUTO COLOMBIANO DE LA REFORMA AGRARIA (INCORA)
www.incora.gov.co
39. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT
www.humboldt.org.co
40. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES
<http://www.ideam.gov.co/>
41. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC)
www.igac.gov.co
42. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA – INPA
www.inapesca.gob.ve
43. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA PNR
www.presidencia.gov.co
44. SINCHI - INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
www.sinchi.org.co
45. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
www.udea.edu.co
46. UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA
www.uniamazonia.edu.co
47. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES- DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
<http://cienciasbiologicas.uniandes.edu.co/>
48. UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO (CENTRO INVEST
www.utadeo.edu.co
49. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES;
www.icn.unal.edu.co
50. FUNDACION OMACHA
www.omacha.org

Ecuador

1. EPA
WWW.epaguyana.org/index.htm
2. IWOKRAMA
www.iwokrama.org
3. Hydrometeorological Service
www.sdn.org.gy/minagri/hydromet/index.htm
4. Tropenbos
1. www.bio.uu.nl/tropenbos/
2. INAMHI
www.inambi.gov.ec
3. Universidad Nacional del Ecuador
4. Ministerio del Medio Ambiente
www.ambiente-gov.ec
5. Cambio Climático Ecuador
www.ambiente.gov.ec/AMBIENTE/cclimatico/WEB/presentacion/FrameSet1.html
6. HYBAM Ecuador
7. www.irdequateur.org.ec/activites/hybam.htm
8. Federación de Comunas Unión de Nativos de la Amazonía Ecuatoriana (FCUNAE)
<http://fcunae.nativeweb.org/>
9. ProDiversitas / Ciencia y tecnología de los pueblos indígenas amazónicos
<http://www.prodiversitas.bioetica.org/nota84.htm>
10. Frente de Defensa de la Amazonía
http://www.texacotoxico.org/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=47&PHPSESSID=03d10054f8e87f5c855f49282116f71c
11. RAFA. Red de Asesores Forestales de ACIDI
<http://www.rcfa-cfan.org/spanish/s.profile.13.html>
12. Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos
<http://www.ecociencia.org/portal/>
13. ECOCIENCIA; www.ecociencia.org
14. Instituto para el Ecodesarrollo de la Amazonia Ecuatoriana
www.ecorae.org.ec
15. Ministerio de Agricultura
<http://www.mag.gov.ec/>

16. Ministerio de Defensa Nacional
www.midena.gov.ec
17. Ministerio de Educación
www.mec.gov.ec
18. Ministerio de la Salud
www.msp.gov.ec
19. Ministerio de Obras Públicas
www.mop.gov.ec
20. Ministerio de Turismo
www.vivecuador.com
21. Ministerio del Ambiente
www.ambiente.gov.ec
22. Petro-Ecuador
<http://www.petroecuador.com.ec/>
23. Secretaría Nacional de CyT
www.senacyt.gov.ec

GUYANA

1. EPA
WWW.epaguyana.org/index.htm
2. IWOKRAMA
www.iwokrama.org
3. Hydrometeorological Service
www.sdn.org.gy/minagri/hydromet/index.htm
4. Tropenbos
www.bio.uu.nl/tropenbos/
5. PROYECTOS EN EL AMAZONAS: VARZEA Y PIRARUCU
<http://alojamientos.us.es/bioeco/amazonas/amazonas.htm>
6. ALIANZA AMAZONICA
http://www.amazonalliance.org/espanol/about/wkgrps_sp.htm
7. PLAN DIVERSITY IN GUYANA

PERU

1. INRENA
www.inrena.gov.pe
2. IIAP
www.iiap.org.pe
3. UNALM
www.unalm.edu.pe
4. BIODAMAZ/IIAP/Univ. Turku, Finland
www.iiap.org.pe/biodamaz/Index.htm
5. SENAMHI
www.senamhi.gob.pe
6. HYBAM
www.senamhi.gob.pe
7. MEDICOS SIN FRONTERAS-ESPAÑA
<http://www.msf.es/>
8. MEDICOS SIN FRONTERAS-FRANCIA
<http://www.msf.es/proyectos/europa/francia/Francia.asp>
9. ESTACION EXPERIMENTAL "SAN ROQUE"-IQUITOS
www.inia.gob.pe/eeas/sanroque
10. ESTACION EXPERIMENTAL IQUITOS INSTITUTO VETERINARIO DE INVESTIGACIONES TROPICALES Y DE ALTURA
<http://www.unmsm.edu.pe/veterinaria/IVITA/IVITA.htm>
11. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA
www.iiap.org.pe
12. INSTITUTO GEOLOGICO MINERO Y METALURGICO
<http://www.ingemmet.gob.pe/>
13. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA
www.inei.gob.pe
14. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA
www.inia.gob.pe
15. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
www.inrena.gob.pe
16. MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
www.minem.gob.pe

17. PETROLEOS DEL PERU
www.petroperu.com.pe
18. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGRARIA
www.senasa.gob.pe
19. CENTRO AMAZÓNICO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AMAZONIA
www.cadesam.org.pe
20. CONSEJO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
www.conam.gob.pe
21. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
www.unapiquitos.edu.pe
22. GOBIERNO REGIONAL - UCAYALI
www.regionucayali.gob.pe
www.regionsanmartin.gob.pe
23. GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTIN GOBIERNO REGIONAL REGION LORETO
www.regionloreto.gob.pe
24. DIRECCION REGIONAL AGRARIA UCAYALI
http://www.agroucayali.gob.pe/index_ucayali.shtml
25. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA - ESTACION EXPERIMENTAL PUCALLPA
<http://www.fao.org/ag/aGL/agll/rla128/inia/inia-p1/inia-p1-01.htm>
26. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIATARAPOTO
<http://www.fao.org/AG/aGL/agll/rla128/inia/inia-i1/inia-i1-05.htm>
27. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN TARAPOTO
www.unsm.edu.pe
28. UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
www.unu.edu.pe
29. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MOYOBAMBA
www.munimoyobamba.gob.pe
30. FONDO NACIONAL PARA AREAS NATURALES PROTEGIDAS POR EL ESTADO
<http://www.profonanpe.org.pe/gpan/estructura.htm>
31. COMITE DE REFORESTACION DE PUCALLPA
http://www.cifor.cgiar.org/rehab/_ref/countries/Peru/Initiatives.ucayali.htm
32. CONSEJO AGUARUNA HUAMBISA
<http://webserver.rcp.net.pe/convenios/coppip/CAH1.html>
33. COORDINADORA DE ORGANIZACIONES INDIGENAS DE LA CUENCA AMAZONICA
<http://www.llacta.org/organiz/coica/>

34. ASOCIACION DE EXPORTADORES
www.adexperu.org.pe
35. ASOCIACION INTERETNICA DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA-PROGRAMA DE FORMACION DE MAESTROS BILINGUES DE LA AMAZONIA PERUANA
www.aidesep.org.pe
36. DESARROLLO DE CULTIVOS AMAZONICOS-(DECA)
<http://www.regionloreto.gob.pe/amazonia/libros/51/5100003a.htm>
37. ASOCIACION CONSERVACION AMAZONICA DE LA NATURALEZA, A.C.
http://www.apeco.org.pe/web/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=109
38. ASOCIACION DE CONSERVACION WANAMEY-MADRE DE DIOS
www.wanamey.org
39. ASOCIACION INTERETNICA DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA-ORGANIZACIÓN REGIONAL IQUITOS
www.aidesep.org.pe
40. DESARROLLO DE CULTIVOS AMAZONICOS-(DECA)
<http://www.regionloreto.gob.pe/amazonia/libros/51/5100003a.htm>
41. ASOCIACION CONSERVACION AMAZONICA DE LA NATURALEZA, A.C.
http://www.apeco.org.pe/web/index.php?option=com_content&task=view&id=80&Itemid=109
42. ASOCIACION DE CONSERVACION WANAMEY-MADRE DE DIOS
www.wanamey.org
43. ASOCIACION INTERETNICA DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA-ORGANIZACIÓN REGIONAL IQUITOS
www.aidesep.org.pe
44. ASOCIACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO INTEGRAL
www.aider.com.pe
45. ASOCIACION PERUANA DE CONSERVACION DE LA NATURALEZA
www.apeco.org.pe
46. CENTROAMAZONICO DE ANTROPOLOGIA Y APLICACIÓN PRACTICA
www.caaap.org.pe
47. CENTROAPRONIA ASOCIACION DE PROTECCION DEL NIÑO Y ADOLESCENTE
<http://www.aprodeh.org.pe/public/iadesc98/desc9813.htm>
48. CENTRO DE DESARROLLO E INVESTIGACION DE LA SELVA ALTA
www.cedisa.org
49. CENTRO DE ESTUDIOS Y PROMOCION COMUNAL DEL ORIENTE
<http://www.grupopachacamac.org.pe/ongs/cepcos/index.html>
50. CENTRO DE PROMOCION Y DESARROLLO DE LA AMAZONIA IQUITOS

- <http://biphome.spray.se/canepa/>
51. CENTRO PARA EL DESARROLLO DEL INDIGENA AMAZONICO (CEDIA)
<http://www.cedia.org.pe/index2.htm>
 52. COMISION DE EMERGENCIA ASHANINKA
<http://webserver.rcp.net.pe/convenios/coppip/CEA.htm>
 53. CONSORCIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE UCAYALI
<http://www.codesu.org.pe>
 54. INSTITUTO DE DESARROLLO DEL SECTOR INFORMAL SAN MARTIN
<http://www.idesi.org>
 55. INSTITUTO DE INVESTIGACION Y ECODESARROLLO DE LA AMAZONIA ECCO SELVA
<http://www.ecoamazonia.com.pe/ecoselva.htm>
 56. MOVIMIENTO MANUELA RAMOSUCAYALI
<http://www.manuela.org.pe/01.asp>
 57. PROTERRA
www.proterra.org.pe
 58. PRO NATURALEZA
www.pronaturaleza.org
 59. RED NACIONAL DE PROMOCION DE LA MUJER REGION LORETO
www.rnpm.org.pe
 60. SOCIEDAD PERUANA DE DERECHO AMBIENTAL
www.spda.org.pe
 61. TAKIWASI CENTRO DE REHABILITACION DE TOXICOMANOS Y INVESTIGACION DE MEDICINAS TRADICIONALES
<http://www.takiwasi.com/esp/presesp02.php>
 62. INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA)
www.inrena.gob.pe

**63.
MEDECINS
DU MONDE-
MEDICOS
DEL MUNDO**

Siglas: M.D.M.
Teléfono 094-238699
Fax: 094-238699
Apartado Postal: 375 CORREO
CENTRAL IQUITOS
Dirección: PUTUMAYO # 1189
IQUITOS

**64.TERRA
NUOVA**

Siglas: TN
Teléfono 442-6829
Fax: 442-6829
Correo Electrónico:
tnuova@unired.net.pe
Apartado Postal: 270200
Dirección: LORD COCHRANE 150-E,
SAN ISIDRO-
LIMA 27

65. WORLD WILD FUND FOR NATURE - OFICINA PROGRAMA PERU	Siglas: WWF Teléfono 2615300 / 2615301 Fax: 4634459 Correo Electrónico: postmaster@wwfopp.org.pe Apartado Postal: 11-0205-LIMA 11 JESUS MARIA Dirección: AV. SAN FELIPE 720 JESUS MARIA Ciudad: LIMA	66. CENTROS DE DATOS POR LA CONSERVACION	Siglas: CDC-PERU / CDC- UNALM Teléfono 437-1143 Fax: 437-1143 Correo Electrónico: cdc @ redirf.cdu.pe Apartado Postal: 456 LIMA 100 PERU Dirección: UNALM FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES AV. LA UNIVERSIDAD S/N Ciudad: LIMA
67. DIRECCION REGIONAL DE PESQUERIA-SAN MARTIN	Siglas: DIREPE – SM Teléfono 094-562036 Fax: 094-562036 Dirección: ALONSO DE ALVARADO 5ta.cuadra - Ciudad: MOYOBAMBA	68. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA	Siglas: IIAP-PUERTO MALDONADO Teléfono Fax: (084)-57-18-97 Ciudad: PUERTO MALDONADO
69. PROYECTO ESPECIAL JAEN-SAN IGNACIO-BAGUA	Siglas: PEJSIB Teléfono 074-731071 Fax: 074-731071 Dirección: CAMPAMENTO LAS CUCARDAS KM 27 .5 CARR.CHAMAYA-S.IGNACIO (JAEN) Ciudad: JAEN	70. PROYECTO ESPECIAL ALTO HUALLAGA	Siglas: PEAH Teléfono 064-561224 Fax: 064-562056 Dirección: AV.AMAZONAS 158 TINGO MARIA Ciudad: TINGO MARIA
71. PROYECTO ESPECIAL HUALLAGA CENTRAL Y BAJO MAYO	Siglas: P.E.H.C.B.M. Teléfono 094-523888 Fax: 94522208 Dirección: AV. CIRCUNVALACION S/N EX-CAMPAMENTO COPERHOLTA TARAPOTO Ciudad: TARAPOTO	72. PROYECTO ESPECIAL BINACIONAL DESARROLLO INTEGRAL CUENCA RIO PUTUMAYO	Siglas: PEDICP-INADE Teléfono 094-232182 Fax: 094-2424 64 Dirección: CALLE BRASIL N° 355 IQUITOS Ciudad: IQUITOS
73. PROYECTO ESPECIAL MADRE DE DIOS INADE	Siglas: PEMD Teléfono 084-571159 Fax: 084-571266 Apartado Postal: JR.AREQUIPA 156 PTO.MALDONADO Dirección: Ciudad: IBERIA-MADRE DE DIOS	74. ASOCIACION DE ACUICULTORES DE LA REGION SAN MARTIN	Siglas: ACUASAM Teléfono 094-562358 Dirección: 02 DE MAYO 502 MOYOBAMBA Ciudad: MOYOBAMBA
75. FONDO NACIONAL DE COMPENSACION Y DESARROLLO SOCIAL-PUCALLPA	Siglas: FONCODES -PUCALLPA Teléfono 064-573118/571438 Fax: 064-573118 Dirección: JR.HUASCAR 575 2° PISO -PUCALLPA Ciudad: PUCALLPA	76. AGENCIA AGRARIA ALTO AMAZONAS-LORETO	Siglas: AAM-LORETO Teléfono 094-352556 Fax: 0094-352504 Dirección: YURIMAGUAS-LORETO Ciudad: YURIMAGUAS

77. GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI

Siglas: CTAR-U.
Teléfono 064-571506/ 064-574192/ 064-574408
Fax: 064-571506/ 064-574180/ 064-574-408
Dirección: JR.RAIMONDI 220- PUCALLPA
Ciudad: PUCALLPA

79. DIRECCION REGIONAL DE PESQUERIA DE UCAYALI

Siglas: D.R.P.-UC
PESQUERIA
Teléfono 064-575038
Fax: 064-575038
Dirección: JR.JOSE GALVEZ 287 – PUCALLPA

81. AGENCIA AGRARIA - MOYOBAMBA

Siglas: AAM-MOYOBAMBA
Teléfono 094-562150
Dirección: JR.ALONSO DE ALVARADO CUADRA 5 MOYOBAMBA
Ciudad: MOYOBAMBA

83.CONFEDERACION DE NACIONALIDADES AMAZONICAS DEL PERU

Siglas: CONAP
Teléfono 423-8391
Fax: 463-8846 (CAAP)
Dirección: BRIGADIER PUMACAHUA 974 JESUS MARIA
Ciudad: LIMA

85. COORDINADORA AGROFORESTAL INDIGENA Y CAMPESINA DEL PERU

Siglas: COICAP
Teléfono 432-6705/ 424-0847
Fax: 432-6705/424-0847
Correo Electrónico: coicap @ sifocon.org.pe
Apartado Postal: 11-0622,LIMA 11.PERU
Dirección: AV. GRAL.STA CRUZ 550 JESUS MARIA- LIMA PERU
Ciudad: LIMA

87. COMITE DE PRODUCTORES AGRARIOS DE LA PROVINCIA DE MAYNAS

Siglas: COPAPMA
Teléfono 094-237634
Dirección: MOORE N° 246- IQUITOS
Ciudad: IQUITOS

78. GOBIERNO REGIONAL REGION "ANDRES AVELINO CACERES"

Siglas: CTAR - RAAC.
Teléfono
Fax: 064-235872
Dirección: JR.LORETO # 363-3er. PISO-CENTRO CIVICO HUANCAYO
Ciudad: HUANCAYO

80. DIRECCION REGIONAL DE PESQUERIA DE LORETO

Siglas: DIREPE
Teléfono 094-238233/233625
Fax: 094-238233
Dirección: RAMIREZ HURTADO N° 645-IQUITOS

82. PROYECTO ESPECIAL DESARROLLO INTEGRAL DE LA CUENCA RIO PUTUMAYO

Siglas: PEDICP
Teléfono 094-232181,094-242591
Fax: 094-242464
Dirección: JR.BRASIL 355- 357 IQUITOS
Ciudad: IQUITOS

84. CENTRO DE COMUNICACION SHIPIBO-CONIBO "SHINAYA JONI" 9

Siglas: COSHIJ
Teléfono 064/573152
Apartado Postal: 93 PUCALLPA
Dirección: JR.AGUAYTIA 443 - YARINACocha
Ciudad: PUCALLPA

86. ASOCIACION INDUSTRIALES, MADEREROS Y AFINES DE LORETO

Siglas: AIMAL
Teléfono 094-232669
Fax: 094-232669
Dirección: UCAYALI 348 IQUITOS
Ciudad: IQUITOS

88.CAMARA NACIONAL FORESTAL

Siglas: CNF
Teléfono 423-7237
Fax: 330-4872
CNF@amauta.rcp.net.pe
Dirección: RAMON DAGNINO 369 JESUS MARIA
Ciudad: LIMA

89. FEDERACION AGRARIA DEPARTAMENTO MADRE DE DIOS	Siglas: FADEMAD Teléfono Fax: (51-84)5716-88 Apartado Postal: 179 Dirección: AV. 28 DE JULIO 459 PTO.MALDONADO Ciudad: PTO. MALDONADO	90. FEDERACION AGRARIA SELVA SOCIALISTA DE LORETO ASOCIACION DE PRODUCTORES DIRECTOS LOS INVENCIBLES	Siglas: FASSOL- APDI Teléfono 094-237740 Dirección: LOCAL ASOCIACION REGIONAL DE MUJERES CAMPESINAS DE LORETO CALLE REQUENA 182 IQUITOS Y/O CALLAO 673 IQUITOS Ciudad: IQUITOS
91. CERVECERIA SAN JUAN S.A	Siglas: SAN JUAN S.A. Teléfono 064-573808 Fax: 064-573412/573790 Dirección: FEDERICO BASADRE KM.13 PUCALLPA Ciudad: PUCALLPA	92. CONSORCIO PERUANO RUSO	Siglas: COPERSA Teléfono 064-577241 Dirección: ATAHUALPA 510 PUCALLPA Ciudad: PUCALLPA
93. ASOCIACION CONSERVACIONISTA DE LOS RECURSOS NATURALES DE AMAZONAS	Siglas: Acorena Teléfono 08 (UNIDAD AGRARIA) Dirección: JR.DOS DE MAYO 321-CHACHAPOYAS, AMAZONAS Ciudad: CHACHAPOYAS	94. A.B.PRISMA PROGRAMA DE APOYO A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA TARAPOTO	Siglas: PASA.TARAPOTO Teléfono 094-524231 Fax: 094-524231 Dirección: JR.SUCRE N° 285- TARAPOTO Ciudad: TARAPOTO
95. APLICACION DE MEDICINA TRADICIONAL	Siglas: AMETRA-UCAYALI Teléfono 064-573152 Apartado Postal: 93-PUCALLPA Dirección: JR.AGUAYTIA 560 YARINACocha CORONEL PORTILLO-UCAYALI Ciudad: PUCALLPA	96. ASOCIACION CIVIL LUPUNA	Siglas: Teléfono 094-232719 Fax: 094-232719 Dirección: CASTILLA CDRA. 2 Ciudad: IQUITOS
97. ASOCIACION DESARROLLO ECOLOGICO SELVA CENTRAL	Siglas: ADECO Teléfono 064-331397 Fax: 014-630801 Dirección: JR. RODRIGUEZ 372- A SAN RAMON CHANCHAMAYO Ciudad: SAN RAMON	98. ASOCIACION DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL CONSUMIDOR	Siglas: GEA Teléfono 51-94-231188 (IQUITOS) Fax: 437-1401 (LIMA) Correo Electrónico: Apartado Postal: AP. 153 IQUITOS Dirección: LORETO 337 IQUITOS A. Ciudad: IQUITOS
99. ASOCIACION PARA EL DESARROLLO AMAZONICO RURAL IQUITOS	Siglas: ADAR-IQUITOS Teléfono 094-222894 Fax: 094-222894 Apartado Postal: 242-CORREO CENTRAL IQUITOS Dirección: ALZAMORA # 228- IQUITOS Ciudad: IQUITOS	100. ASOCIACION PARA LA CONSERVACION DE LA NATURALEZA AMAZONICA	Siglas: ACONA Representante: FILOMENO ENCARNACION Cargo: PRESIDENTE Teléfono 094-237408,094-235706 Fax: 094-237408 Dirección: MARISCAL CACERES 366 Ciudad: IQUITOS
101. ASOCIACION	Siglas: PRODEMU Teléfono 094-524165	102. CENTROAGROE	Siglas: CAECOS

PROMOCION Y DESARROLLO DE LA MUJER	Fax: 094-524165 Correo Electrónico: prodemu @ unired.net.pe Apartado Postal: 271 Dirección: JR.LOS PINOS 195 Ciudad: TARAPOTO	COLOGICO DE LA SELVA	Representante: JESUS IVAN POMA LOPEZ Cargo: DIRECTOR EJECUTIVO Teléfono 094-522719/525010 Fax: 094-522111 Dirección: FONAVI I-14 Y/O JR.A.RAYMONDI N° 241 SAN MARTIN-TARAPOTO Ciudad: TARAPOTO
103. CENTRO DE ESTUDIOS Y DESARROLLO DE LA SALUD MENTAL DEL ORIENTE	Siglas: CEDESMO Teléfono 094-523829 Fax: 094-523829 Dirección: JR.BOLOGNESI 694-TARAPOTO Ciudad: TARAPOTO	104. CENTRO DE ECOLOGIA Y DESARROLLO AMAZONICO	Siglas: CEDA Teléfono 242057 242132 Fax: 242057 Dirección: NAPO 627 IQUITOS Ciudad: IQUITOS
105. CENTRO DE ESTUDIO DE INVESTIGACION DEL MEDIO AMAZONICO	Siglas: CEIMAA Teléfono 094-562480 Fax: 094-562480 Dirección: JR.ALONSO DE ALVARADO 1062-MOYOBAMBA SAN MARTIN Ciudad: MOYOBAMBA	106.CENTRO DE ESTUDIOS TEOLOGICOS DE LA AMAZONIA	Siglas: CETA Teléfono 094-231487/233190 Fax: 094-233190 Correo Electrónico: joaquin @ cetaba.edu.pe/postmaster @ cetaba.edu.pe Apartado Postal: 145 IQUITOS Dirección: PUTUMAYO 355 IQUITOS Ciudad: IQUITOS
107. CENTRO DE INGENIERIA PARA EL DESARROLLO - PROY. MADRE DE DIOS	Siglas: CIPDEL Teléfono 084-571400 Fax: 084-571400 Dirección: JR.ICA 733 PTO. MALDONADO Ciudad: PTO.MALDONADO	108. CENTRO DE INVESTIGACION Y PROMOCION AMAZONICAPU CALLPA	Siglas: CIPA- PUCALLPA Teléfono 064-577412 Fax: 064-577412 Apartado Postal: 5 Dirección: IPUATIA 515-YARINACocha,PUCALLPA Ciudad: PUCALLPA
109. EQUIPO DE PROMOCION Y CAPACITACION AMAZONICA	Siglas: PROCAM-SATIPO Teléfono 064-545595 Apartado Postal: 20 CORREO CENTRAL SATIPO Dirección: AV.AUGUSTO HILSER 419-DPTO. 8- SATIPO Ciudad: SATIPO	110. CENTRO EORI DE INVESTIGACION Y PROMOCION REGIONAL-PTO. MALDONADO	Siglas: EORI- PTO.MALDONADO Teléfono 084-571537 Fax: 084-571537 Dirección: JR.LORETO N°101 PTO. MALDONADO Ciudad: PTO. MALDONADO
111. FUNDACION PARA EL DESARROLLO AGRARIO DEL ALTO MAYO	Siglas: FUNDAAM Teléfono 094-562719 Fax: 094-562719 Apartado Postal: 125 MOYOBAMBA Dirección: AV. GRAU S/N - CDRA.6TA.(A ESPALDAS DEL PRONAA) Ciudad: MOYOBAMBA	112. GRUPO DE DESARROLLO TECNOLOGIAS APLICABLES A SAN MARTIN	Siglas: TECNOSAM Teléfono 094-562487 Dirección: JR.MANUEL DEL AGUILA 354 MOYOBAMBA Ciudad: MOYOBAMBA SAN MARTIN

113. INSTITUTO DE PROMOCION SOCIAL AMAZONICA- RADIO LA VOZ DE LA SELVA	Siglas: IPSA Teléfono 094-264531 Fax: 094-264531 Apartado Postal: CASILLA 207 Dirección: ABTAO 255 IQUITOS Ciudad: IQUITOS	114. INSTITUTO PARA EL DESARROLLO Y LA PAZ AMAZONICA	Siglas: I.D.P.A.-TARAPOTO Teléfono 094-524767 Dirección: JR.RICARDO PALMA 1062 BARRIO HUAYCOTARAPOTO Ciudad: TARAPOTO
115. INSTITUTO INDIGENA DE PROMOCION Y DESARROLL O Y ESTUDIOS CULTURALES DE LA AMAZONIA	Siglas: INIPDECA Teléfono 094-260476 (IQ.);064-576676 (PUCALLPA) Dirección: ESQUINA JRS.SAN MARTIN Y RAMIREZ HURTADO Ciudad: IQUITOS	116. PROGRAMA DE APOYOAL MEDIO RURAL	Siglas: PROAMER Teléfono 094-521555 Fax: 094-523431 Dirección: URB.B.M.C. MANZANA N.LOTE 2- MORALES SAN MARTIN Ciudad: TARAPOTO
117. UNGURAHUI- GRUPO DE TRABAJO RACIMOS DE UNGURAHUI	Siglas: UNGURAHUI Teléfono 254-2490 Fax: 254-2490 Correo Electrónico: postmaster @ ungurahui.org.pe Apartado Postal: 40 LIMA 9 Dirección: ISLAS CANARIAS MJ6- LOTE 20- CEDROS DE VILLA Ciudad: LIMA	118. PROYECTO DESARROLLO RURAL	Siglas: Teléfono (0051-1) 421-0174 Fax: (0051-1) 442-4554 Dirección: PASEO DE LA REPUBLICA 3211,PISO 5,SAN ISIDRO LIMA Ciudad: LIMA

Suriname

1. TROPENBOS
www.tropenbos.nl
2. NARENA
www.tropenbos.nl
3. CELOS
www.tropenbos.nl
4. Centre for Agricultural Research in Suriname
www.celos.sr.org
5. Conservation International Suriname
www.ci-suriname.org
6. Foundation for Nature Conservation Suriname
www.stinasu.sr
7. Inter-American Development Bank
www.iadb.org
8. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture Database
www.iica.int/documentos/info98/4b
9. Ministry of Agriculture, Animal Husbandry & Fishery
http://www.hridir.org/countries/suriname/PROVCOUN/ministry_of_agriculture_animal_husbandry_and_fisheries/index.htm
10. Ministry of Regional Development
<http://www.state.gov/g/drl/rls/hrrpt/2002/18345.htm>
11. National Zoological Collection of Suriname
<http://nzcs.uvs.edu>
12. Organisation of American States
www.oas.org
13. Planning Division (Forest Service/LBB)
www.cidi.oas.org/liaison-offices.htm
14. Surinamese Museum Foundation
www.cq-link.sr/museum/eng.htm
15. United Nations Development Programme
www.udp.org
16. World Wildlife Fund - The Netherlands Database Code 1045
www.wwfguianas.org

17. Agricultural Bank Ltd.	Governmental Organization (GO) Amazon objectives: ▪ To stimulate the development of agriculture forestry and fisheries ▪ To provide low-threshold financial services to the farmers ▪ To allow credit facilities even without landownership titles. Address: Lim A Po straat # 43 Paramaribo Suriname P.O.Box: 929 Paramaribo Phones: 475945 FAX: 411965	18. Father Ahlbrinck Foundation	Non-Governmental Organisation (NGO) Amazon objectives: To support community development activities in the Amazon area. Address: Keizerstraat Paramaribo Suriname P.O.Box: 2075 Paramaribo Phones: 472995/476931 FAX:476931
19. General Council for Development Cooperation Belgium	International Organisation (IO) Amazon objectives: To monitor and implement the bilateral development programmes between Suriname and Belgium. Address: Kwassiestraat # 10 Paramaribo Suriname P.O.Box: 2957 Paramaribo Phones: 499994 FAX:491724	20. Geological and Mining Service	Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: The GMS is responsible for the activities regarding geological and mining research and prospectations. Address: Kleine Waterstraat # 2-6 Paramaribo Suriname P.O.Box: Paramaribo Phones: 476215/475941 FAX:(597)421533
21. Institute for Social Science Research/University	Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: The development problems in the interior are subject of special research. Address: Leysweg University Campus Paramaribo Suriname P.O.Box: 9212 Paramaribo Phones: 465558 FAX:462291	22. Institute for Social Science Research/University	Type: Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: The development problems in the interior are subject of special research. Address: Leysweg University Campus Paramaribo Suriname P.O.Box: 9212 Paramaribo Phones: 465558 FAX:462291
23.	International Organisation (IO) Amazon objectives: To support the GOs in conserving the environment of the Amazon region in the context of sustainable development. Address: Peter Bruneslaan # 2-4 Paramaribo Suriname P.O.Box: 1885 Paramaribo	24.	International Organisation (IO) Amazon objectives: Special attention is given to the management of natural resources, ecological zoning and sustainable development. Address: Cultuurtuinlaan # 11 Paramaribo Suriname P.O.Box: 1895 Paramaribo Phones: 478184/472710 FAX: 410727
25.	Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: To develop the agricultural policy of Suriname including national initiatives for the implementation of specific programmes and rural extension in the context of a sustainable agricultural development. Address: Cultuurtuinlaan Paramaribo	26. Ministry of Natural Resources	Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: Rational use of the natural resources, especially forests and land. Conservation and management of natural resources. Address: Mirandastraat # 11-13 P.O.Box- 1836 Paramaribo Phones: 477487/474666 FAX: 472911

	Suriname P.O.Box: 1807 Paramaribo Phones: 476887/476654 FAX: 470301	
27. Moravian Church Centre for Community Development	Non-Governmental Organisation (NGO) Amazon objectives: To support individuals or groups which are in disadvantaged situations. Address: Domineestraat # 46 boven Paramaribo Suriname P.O.Box: 1811 Paramaribo Phones: 410855FAX:475794	28. Organisation of Indigenous People in Suriname
29. Movement for Eco-Tourism in Suriname, Ltd.	Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: Promoting responsible tourism, which does not harm the physical environment; Training of local human resources on various subjects. Address: Rudilaan # 5 Paramaribo Suriname P.O.Box: 9080 Paramaribo Phones: 492892/497062 FAX:497062	30. National Forum of NGOs
31. National Herbarium of Suriname	Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: Identifying plants for forest inventories, bioprospecting projects, nature conservation, etc. Address: Leysweg - University Campus Paramaribo Suriname P.O.Box: 9212 Paramaribo Phones: 465558/319/4655581321 FAX: (597)- 462291	32. National Hydrological Division
33. Foundation for a Clean Suriname	Type: Non-Governmental Organisation (NGO) Amazon objectives: To raise the public awareness of the environment through the dissemination of information and education at policy and grassroots levels. Address: V.Idsingastraat # 125 Paramaribo Suriname P.O.Box: 9166 Paramaribo Phones: 470007/421228 FAX:	34. Nature Conservation Division (Forest Service/LBB)
		Non-Governmental Organisation (NGO) General Purposes: To improve the socioeconomic position and to stimulate sustainable development of the indigenous people in Suriname; To protect and facilitate their rights, culture Paramaribo Suriname P.O.Box: 3002 Paramaribo Phones: 477355/472982 FAX: 410950 Non-Governmental Organisation (NGO) Amazon objectives: Special attention is given to environmental issues and the involvement of local communities. Address: Cravenstraat # 126 bv Paramaribo Suriname P.O.Box: 850 Paramaribo Phones: 422610/ 475992 FAX- 477696 Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: Special attention is paid to the hydrological network (rivers) in the interior. Address: Titaniumstraat Paramaribo Suriname P.O.Box: Paramaribo Phones: 473487FAX: Governmental Organisation (GO) Amazon objectives: To coordinate management, research and education concerning wildlife and protected areas. Address: Cornelis Jongbawstraat # 10 Paramaribo Suriname P.O.Box: 436 Paramaribo Phones: 479431/475845 FAX:410256

Venezuela

1. IVIC
www.ivic.ve/ecologia
2. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas, Universidad de los Andes
Icae.ciens.ula.ve
3. MARN
www.marn.gov.ve
4. VENEHMET
www.marn.gov.ve/venehmet/
5. EDELCA
www.edelca.com.ve
6. ALCALDIA DEL ESTADO AMAZONAS
www.amazonas.gob.ve/gobernacion/alcaldias.html
7. BIBLIOTECA PUBLICA «SIMON RODRIGUEZ»
www.bnv.bib.ve/bsr02.htm
8. CENTRO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES Y CONTROL DE ENFERMEDADES TROPICALES CAICET
<http://www.msds.gov.ve/msd/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=355>
9. CENTRO DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO CENDES
www.cendes-ucv.edu.ve
10. CENTRO DE ESTUDIOS INTEGRALES AMBIENTALES CENAMB
www.ucv.ve/cenamb/index.htm
11. CONSEJO DE DESARROLLO CIENTIFICO Y HUMANISTICO CDCH
www.cdch-ucv.org.ve
12. CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS CONICIT
<http://www.conicit.gov.ve/>
13. CORPORACION VENEZOLANA DE GUAYANA/OFICINA REGIONAL AMAZONAS CVG
www.cvg.com
14. DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES/UNIVERSIDAD «SIMON BOLIVAR» USB
<http://www.ea.usb.ve/>
15. DIRECCION GENERAL SECTORIAL DE CONSERVACION DE CUENCAS/ MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DGSCC/MARNR
www.marn.gov.ve

16. DIRECCION GENERAL SECTORIAL DE PLANIFICACION Y ORDENACION DEL AMBIENTE/
MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES DGSPDA /
MARNR
www.marn.gov.ve
17. DIVISION DE NUEVAS ENERGIAS / MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DNE / MEM
www.mem.gob.ve
18. DIRECCION DE VEGETACION / DIRECCION GENERAL SECTORIAL DE INVESTIGACION DE
AGUAS, SUELOS Y VEGETACION / MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES DV / DGSIASV / MARNR
www.marn.gov.ve
19. ESCUELA DE ANTROPOLOGIA / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA UCV
<http://www.faces.ucv.ve/antropologia/>
20. FACULTAD DE AGRONOMIA / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA UCV
<http://www.agr.ucv.ve/>
21. FACULTAD DE FARMACIA / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA UCV
www.ucv.ve/Farmacia
22. FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACION / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
UCV
www.ucv.ve/human.htm
23. MATEMATICAS Y NATURALES / SECCIONAL AMAZONAS FUDECI
www.fudeci.org.ve
24. GOBERNACION DEL ESTADO AMAZONAS
<http://www.amazonas.gob.ve/indexadap.html>
25. INSTITUTO AGRARIO NACIONAL / OFICINA REGIONAL DE AMAZONAS IAN
www.ian.gov.ve
26. INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA IMT
<http://caibco.ucv.ve/caibco/CAIBCO/Vitae/VitaeDos/Personajes/Pifano/pifano4.htm>
27. INSTITUTO NACIONAL DE COOPERACION EDUCATIVA / SECCIONAL AMAZONAS INCE
www.ince.gov.ve
28. INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION / SECCIONAL AMAZONAS INN
www.inn.gob.ve
29. INSTITUTO NACIONAL DE PARQUES / DIRECCION REGIONAL INPARQUES
www.inparques.gob.ve
30. INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS IVIC
www.ivic.ve
31. INSTITUTO DE ZOOLOGIA TROPICAL / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA IZT
<http://izt.ciens.ucv.ve/>

32. MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES / DIRECCION REGIONAL MARNR
<http://www.marnr.gov.ve/>
<http://www.dieselnet.com/com/xyve001.html>
33. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA / SECCIONAL AMAZONAS UNA
www.una.edu.ve
34. ZONA EDUCATIVA / MINISTERIO DE EDUCACION ME
<http://personales.com/venezuela/caracas/Educacion/>
35. ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES ASOCIACION DE UNIVERSIDADES AMAZONICAS UNAMAZ
http://www.uagrm.edu.bo/index_princ.php?opcion=707
36. CAMARA DE TURISMO DEL ESTADO AMAZONAS
<http://www.burodevenezuela.com/comdir/cditem.cfm?NID=10369>
37. CENTRO AL SERVICIO DE LA ACCION POPULAR / SECCIONAL AMAZONAS CESAP
<http://www.cesap.org.ve/>
38. CONSEJO NACIONAL INDIO VENEZOLANO CONIVE
www.conive.org
39. FUNDACION LA SALLE DE CIENCIAS NATURALES FLASA
<http://200.74.209.92/PortalVBVS/>
40. FUNDACION TERRAMAR
<http://www.fpolar.org.ve/redara/terramar.html>
41. FUNDACION VENEZOLANA PARA LA PRESERVACION DEL HABITAT, PROMOCION Y DEFENSA DE LAS CULTURAS FUNDABITAT
<http://www.angelfire.com/trek/eliana/home.html>
42. MUSEO ETNOLOGICO DEL AMAZONAS «MONSEÑOR ENZO CECCARELLI»
<http://www.mipunto.com/venezuelavirtual/000/002/025/001/000.html>
43. PROVITA
<http://www.provitaonline.org/>
44. DIRECCIÓN DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS/MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
<http://www.marn.gov.ve/default.asp?caso=11&idrev=22&idsec=207&idart=732>

**45. CENTRO
AMAZONICO DE
INVESTIGACIONES
AMBIENTALES
«ALEJANDRO VON
HUMBOLDT»
CAIAH**

DIRECCION: Av. Los Lirios,
M.A.R.N.R., Puerto Ayacucho
7101
TELEFONOS: (582) 237-1779,
(5848) 21-647 / 22-293
FAX: (582) 237-1779 / (5848) 21-
059
ESTADO AMAZONAS

**46.
CORPORACION
PARA EL
DESARROLLO
DE LA PEQUEÑA
Y MEDIANA
INDUSTRIA/OFIC
INA REGIONAL**

DIRECCION: Centro
Comercial Yanomami, Av.
Río Negro,
Plaza «Rómulo Betancourt»,
Puerto Ayacucho 7101
TELEFONOS: (5848) 21-641
FAX: (5848) 21-641
ESTADO AMAZONAS

47. DIRECCION REGIONAL DE MALARIOLOGIA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DEL ESTADO AMAZONAS / MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL MSAS	DIRECCION: Av. Los Lirios, Urb. Los Lirios, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-384 / (582) 631-1440 FAX: (5848) 21-384 ESTADO AMAZONAS,	DE AMAZONAS CORPOINDUSTRIA	48. FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS / UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA UCV DIRECCION: Universidad Central de Venezuela-Núcleo Maracay, vía El Limón, Maracay 2105 TELEFONOS. (5843) 459-197 / 459-187 FAX: (5843) 23-455 ESTADO ARAGUA,
49. INSTITUTO DE CREDITO AGRICOLA Y PECUARIO / SECCIONAL AMAZONAS ICAP	DIRECCION: Urb. Lomas Verdes, antigua sede de CORPOVEN, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-386 ESTADO AMAZONAS,	50. O DE LA COMUNIDAD Y FOMENTO DE LA INDUSTRIA DE AMAZONAS PROMOAMAZONAS	DIRECCION: Jardín Botánico de Caracas, Av. Salvador Allende, Caracas 1010 APARTADO POSTAL: 2156, CARACAS 1010-A TELEFONOS: (582) 662-9254 / 662-8566 FAX: (582) 662-9081 DISTRITO FEDERAL, DIRECCION: Av. Amazonas, al lado de la antigua sede de la Gobernación, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-184 ESTADO AMAZONAS,
51. MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL / COMISIONADURIA REGIONAL MSAS	DIRECCION: Av. La Guardia, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-479 FAX: (5848) 21-479 / 21-055 ESTADO AMAZONAS	52. MINISTE RIO DE AGRI CULTURA Y CRIA / UNIDAD ESTADAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO DE AMAZONAS MAC-UEDA	DIRECCION: Barrio «Mario Briceño Iragorri», Edif. MAC, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-209 / (5848) 21-749 FAX: (5848) 21-749 ESTADO AMAZONAS
53. OFICINA REGIONAL DE ASUNTOS INDIGENAS ORAI	DIRECCION: Av. Los Lirios, al lado del Complejo Cultural Indígena, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-932 / 564-6975 FAX: (5848) 21-932 ESTADO AMAZONAS	54. SERVICIO AUTONOMO PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL DEL AMAZONAS SADA-AMAZONAS	DIRECCION: Av. Ppal. Los Chorros, Parque Recreacional Los Chorros, Caracas 1070 APARTADO POSTAL: 88735, CHACAO 1062-A TELEFONOS: (582) 237-1779 FAX: (582) 237-1779

55. SERVICIO AUTONOMO FORESTAL VENEZOLANO SEFORVEN	DIRECCION: Centro «Simón Bolívar», Piso 22, Torre Sur, Caracas 1010 TELEFONOS: (582) 408-1501 / 408-1502 FAX: (582) 483-9158 DISTRITO FEDERAL, VENEZUELA	56.SERVICIO AUTONOMO DE GEOGRAFIA Y CARTOGRAFIA NACIONAL SAGECAN	DISTRITO FEDERAL DIRECCION: Esquina Camejo, Edif. Camejo, Centro «Simón Bolívar», Piso 2, Of. 229, Caracas 1010 TELEFONOS: (582) 408-1706 / 408-1620 FAX: (582) 541-3079 DISTRITO FEDERAL
57. SERVICIO AUTONOMO PARA LA PROTECCION, RESTAURACIÓN Y RACIONAL APROVECHAMIENTO DE LA FAUNA SILVESTRE Y ACUATICA PROFAUNA	DIRECCION: Esquina de Camejo, Edif. Camejo, Mezzanina, Centro «Simón Bolívar», Caracas 1010 TELEFONOS: (582) 545-4276 / 408-1837 FAX: (582) 545-3912 DISTRITO FEDERAL	58. BRIGADA CONSERVACION ISTA «HIJOS DE LA SELVA» BRINCOSEL	DIRECCION: Av. Los Lirios, instalaciones del MARNR, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 21-536 FAX: (5848) 21-647 ESTADO AMAZONAS
59. CENTRO DE EDUCACION Y PROMOCION PARA LA AUTOGESTION INDIGENA CEPAI	DIRECCION: Quinta Etey, No. 03-10, Av. Monte Elena, El Paraíso, Caracas 7101 APARTADO POSTAL: 20712, CARACAS 1020-A / 9, Puerto Ayacucho 7101-A TELEFONOS: (582) 482-4001 FAX: (582) 482-4001 DISTRITO FEDERAL	60. FUNDACION «AMIGOS DE LOS YANOMAMI»	DIRECCION: Dirección Regional de Salud, Av. Amazonas, Puerto Ayacucho 7101 ESTADO AMAZONAS,
61. ORGANIZACION REGIONAL DE PUEBLOS INDIGENAS DEL AMAZONAS ORPIA	DIRECCION: Av. Los Lirios, antigua sede de FUNDAFACI, Puerto Ayacucho 7101 TELEFONOS: (5848) 22-952 ESTADO AMAZONAS,	62. FUNDACION PROYECTO PARIMA-CULEBRA	DIRECCION: DISTRITO FEDERAL
63. SOCIEDAD CIVIL DE APOYO AL INDIGENA UNUMA	DIRECCION: Padre Sierra a Muñoz, Edif. Centro Nacora, Of. 4-B, Caracas 1010-A APARTADO POSTAL: 68356, CARACAS 1010-A TELEFONOS: (582) 482-1442 FAX: (582) 483-9329 E/mail: hseijas @dino.conicit.ve	64. SOCIEDAD ALEMANA DE COOPERACION TECNICA GTZ	DIRECCION: Edif. Camejo, Piso 2, Entrada Oeste, Esquina de Camejo, Caracas 1010 APARTADO POSTAL: 88735, CARACAS 1080-A TELEFONOS: (582) 408-1026 / 408-1822;FAX: (582) DISTRITO FEDERAL

**65. VICARIATO
APOSTOLICO DEL
ESTADO AMAZONAS**

DIRECCION: Av. Río Negro,
frente a la Plaza «Bolívar», Puerto
Ayacucho 7101
TELEFONOS: (5848) 21-344
FAX: (5848) 21-721
ESTADO AMAZONAS