



Iniciativa para la Conservación
en la Amazonia Andina - ICAA



GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION



Corredor de Conservación Manu-Tambopata



Foto: Adrián Tejedor

Corredor de Conservación Manu-Tambopata



Iniciativa para la Conservación
en la Amazonía Andina - ICAA



GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION



Corredor de Conservación Manu-Tambopata

Guía educativa

© Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica - ACCA

Calle Gio Batta Isola 272, Barranco

Lima, Perú.

Primera edición

Setiembre 2015

AUTOR: Claudia Torres Sovero

REVISIÓN: Sidney Novoa, Vanessa Soto

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN: Manuel de Villegas, Alfredo Cóndor Castillo

ILUSTRACIÓN: Maria Farfán Salazar, Alejandro Linares Ceron y Alejandra Palacios

DIRECTORA DE ARTE Y DIBUJOS: Renata Díaz Carranza

IMPRESIÓN:

Giacomotti Comunicación Gráfica SAC

Calle Santa Eduvigis 316 Pando III – Cercado de Lima

Setiembre 2015

Tiraje: 1000 ejemplares

ISBN:

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-12706

Índice

1. ACCA quiénes somos y nuestra misión	17
2. ¿Por qué son importantes los bosques?	20
3. ¿Qué servicios nos brindan los bosques?	20
3.1 Biodiversidad	22
3.2 Fijador y almacenador de carbono	23
3.3 Ciclo hidrogeológico	24
3.4 Recreación y espiritualidad	25
4. ¿Cuáles son las funciones de los bosques?	26
5. ¿Cómo funcionan los bosques?	28
6. El monitoreo en el corredor de conservación Manu-Tambopata	29
6.1. Mamíferos	31
6.2 Aves	36
6.3 Reptiles y anfibios	40
6.4 Recursos hidrobiológicos	45
7. ¿Cuáles son las amenazas para el corredor MAT?	50
8. ¿Cuáles son las alternativas para conservar los bosques del corredor MAT?	52
9. Corredores de conservación: ¿qué es el corredor Manu-Tambopata?	53
10. ¿Por qué ACCA conserva el bosque del corredor Manu-Tambopata?	56
11. ¿Cuáles son los proyectos sostenibles?	
¿Y nosotros qué podemos hacer? ¿Y tú?	57
12. Bibliografía	59

Agradecimiento

Esta publicación no hubiera sido posible sin la colaboración y ayuda que recibimos de toda la población del Corredor de Conservación MAT y del equipo de trabajo de la Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica - ACCA con el soporte técnico de la Asociación para la Resiliencia del Bosque frente a la Interoceánica - ARBIO. Sólo mencionaremos a las personas e instituciones que trabajaron con nosotros de manera más cercana entre el 2009 hasta el 2014 por limitaciones de espacio; no obstante, estamos enormemente agradecidos hacia cada una de las personas quienes de manera incondicional creyeron en nuestro proyecto.

El señor Germán Fernández y la familia Fernández Hanco fueron los primeros en extendernos la mano y acompañarnos durante todo el estudio para llevar el proyecto adelante, especialmente en las comunidades de Nueva Arequipa y Ponal. También las familias Velásquez, Corisepa y Apaza en la comunidad Primavera Baja, quienes nunca dudaron en apoyarnos.

El Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos guarda los especímenes de peces,

bentos y plancton colectados, el Museo de Historia Natural de la Universidad San Antonio Abad del Cusco guarda los especímenes de anfibios y reptiles. Las muestras de aves fueron depositadas en el Centro de Ornitología y Biodiversidad - CORBIDI.

La Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del Servicio Forestal - SERFOR otorgó los permisos respectivos para la investigación, colecta y exportación de especímenes

Este trabajo fue posible gracias al apoyo financiero de la Fundación Gordon & Betty Moore, y al valioso apoyo de la Iniciativa para la Conservación de la Amazonía Andina - ICAA de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional - USAID, ambos otorgados a ACCA para la ejecución del estudio en el marco del Proyecto Corredor de Conservación Manu-Tambopata -MAT.

Finalmente, queremos reiterar nuestro agradecimiento a toda la población, los emprendedores y las asociaciones del corredor que día a día buscan un futuro mejor para sus hijos en armonía con la naturaleza y el medio ambiente.

Queridos lectores,

Desde hace más de 15 años Conservación Amazónica-ACCA viene trabajando para el desarrollo de la región Madre de Dios a través de la puesta en valor de sus bosques y de la enorme biodiversidad que estos albergan.

En el año 2009, empezamos a enfocar nuestras intervenciones de campo a lo largo de lo que consideramos un espacio único para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de la conectividad del paisaje: el Corredor de Conservación Manu Tambopata (en adelante, el corredor).

Ubicado estratégicamente entre la Reserva Nacional Tambopata y el Parque Nacional del Manu, el corredor es de vital importancia para preservar la cobertura boscosa entre ambos espacios protegidos. Este espacio ha sido identificado en colaboración con las comunidades locales, el personal de ACCA y los gobiernos local y regional.

A través de un enfoque participativo, el fortalecimiento de la conservación de esta área pasa a través de la búsqueda e implementación de diferentes mecanismos que permitan poner en valor su riqueza, para lo cual venimos documentando su enorme potencial científico y biológico.

Presentación

Buscamos conservar hábitats mediante la identificación de amenazas y el desarrollo de medios de vida sostenibles y lo hacemos a través de un denominador común: la ciencia y la educación. De la mano con nuestros socios locales, trabajamos para que las decisiones de manejo del territorio puedan darse de manera integrada basándose en información científica rigurosa.

Nos sentimos muy honrados de contar con un gran grupo de socios estratégicos, personas que todos los días apoyan a la conservación en campo, con acciones muy enfocadas y efectivas, impulsando programas de agroforestería, promoviendo actividades de piscicultura, y desarrollando sistemas de monitoreos de flora y fauna.

Esta publicación es un homenaje a todos aquellos que han contribuido a esta iniciativa, en especial a los jóvenes que podrán documentarse y aprender más sobre los ecosistemas que los rodean para así contribuir a su cuidado en el futuro.

Acompáñanos a compartir muchos más logros de una historia que recién se empieza a escribir, ¡juntos podemos conservar la Amazonía para las futuras generaciones!

Daniela Pogliani
Directora Ejecutiva ACCA

Introducción

Al hablar del Corredor de Conservación Manu Tambopata, debemos pensar en varios aspectos: (1) es un bosque continuo sin protección situado entre el Parque Nacional Bahuaja Sonene y la Reserva Nacional Tambopata, (2) tiene una extensión de cerca de 1 millón de Ha, (3) alberga una muestra importante de la biodiversidad de la región Madre de Dios y el Perú y (4) abarca el espacio geográfico donde se asientan poblaciones locales de migrantes, comunidades nativas, concesiones forestales (reforestación, maderables, ecoturismo, castañeras y de conservación), iniciativas de conservación privadas y regionales, lotes de hidrocarburos y zonas de extracción minera.

Con la finalidad de conocer con mayor detalle la riqueza biológica del Corredor de Conservación Manu – Tambopata, porque no podemos cuidar lo que no conocemos, ACCA entre el 2009 y el 2010 generó la Línea Base Biológica de este espacio geográfico. Un equipo formado por especialistas en vegetación y conectividad, peces, mariposas, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, desplegaron toda su experiencia para obtener los primeros datos sobre la biodiversidad del Corredor.

Con esta primera aproximación pudimos conocer que:

- Existen 4 comunidades de vegetación natural distribuidas en 13 formaciones vegetales. Adicionalmente la estructura botánica de esta zona está compuesta por 45 familias y 207 especies. 23 de las especies registradas en el corredor no se encuentran ni en el Parque Nacional del Manu ni en la Reserva Nacional Tambopata. 15 especies constituyen nuevos registros para la Provincia de Tambopata y 10 especies son nuevos registros para la Reserva Nacional Tambopata.

- Se encontraron 38 especies de peces pertenecientes a 15 familias, 12 especies de insectos que forman parte del bentos de los cuerpos de agua del Corredor, 41 taxa de fitoplancton y 14 taxa de zooplancton.

- Se registraron 365 especies de mariposas y 65 especies de escarabajos, de las cuales 10 especies de mariposas son nuevas

para la ciencia y existen potenciales especies nuevas de escarabajos.

- En el corredor existen 66 de especies de anfibios y 53 especies de reptiles, lo que representa el 73.45% de especies reportadas para Madre de Dios. De ellos, 4 especies son potencialmente nuevas para la ciencia.

- Fueron catalogadas 431 especies de aves pertenecientes a 58 familias.

- Se encontraron 41 especies de mamíferos, de las cuales 10 se encuentran amenazadas de extinción según la categorización de UICN, CITES y el MINAGRI.

Posteriormente, y con ayuda de la Organización ArBio, se desarrollaron dos eventos de monitoreo de la línea base (en el 2013 y 2014) para determinar el comportamiento de las especies encontradas en relación a las actividades presentes en la zona. Estos eventos de monitoreo

reportaron deterioro en las poblaciones y presencia de algunas especies registradas durante la línea base y nos supone una alerta para desarrollar acciones que permitan su recuperación y mantenimiento; sin embargo, estos resultados son preliminares y se requiere de mayor información para ser concluyentes.

Cabe señalar que esta riqueza está amenazada por algunas actividades que se identificaron en la zona, como la deforestación por minería ilegal y su expansión incluso hasta la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Nacional Tambopata, la migración y sobrepoblación de la zona de manera no planificada, la extracción ilegal y selectiva de la madera, entre otros.

La riqueza que forma parte de este importante espacio geográfico, debe ser cuidada, protegida y conservada para las futuras generaciones. Esa es nuestra responsabilidad.

Juan Loja Alemán
Director de la Oficina de Madre de Dios- ACCA

RELATO DEL ÁRBOL WANAMEY PRIMERA GENERACIÓN DEL HOMBRE WACHIPERI

Ponemos a su disposición esta versión de Wanamey (el árbol de la vida), con el fin de que conozcan en parte el aspecto cultural Wachiperi, aprovechando la función comunicadora fluida del Español (castellano).

El relato de Wanamey es originario del pueblo Wachiperi. Aquí tratamos de explicar este relato en forma simple, considerando los anuncios y pruebas - anteriores y posteriores a Wanamey - que han dado a conocer los espíritus de la naturaleza denominados “Oteri” a los Wachiperi en la Tierra.

Los Wachiperi pertenecen al grupo etnolingüístico Harakmbut. Ellos conforman, desde tiempos ancestrales, las comunidades nativas de Queros y Santa Rosa de Huacaria, en el distrito de Kosñipata, provincia de Paucartambo, Región Cusco.

EL WANAMEY

1. Primer anuncio:

Mucho tiempo atrás nuestros antepasados no contaban los años, vivían de manera armónica y sin conocer la muerte, pasaban la mayor parte del tiempo protegiéndose de las constantes y torrenciales lluvias. Pero hubo una época en que se produjeron grandes cambios e incluso la supervivencia de la gente se vio seriamente amenazada, logrando sobrellevar esa etapa gracias al Wanamey, el árbol de la vida. Para los Wachiperi, fueron los espíritus de la naturaleza, que al principio anunciaron a los soñadores y curanderos a fin de que comunicaran a su pueblo lo que iba a pasar en la Tierra y que su población iba a ser seriamente amenazada o posiblemente desaparecer, algo así como el fin del mundo. Una vez supieron de este mensaje, las cosas ya no eran normales, había desequilibrio en la naturaleza. Los ríos, los lagos, los mares, las plantas y los bosques se iban secando poco a poco, aparecieron animales desconocidos -quizás deberíamos llamarles monstruos o caníbales-. Tales fueron los efectos que los alimentos escaseaban. Los Wachiperi empezaron a desequilibrarse y desordenarse, caminaban lejos en busca de comida, algunos retornaban a sus casas y otros ya no, desaparecían en los bosques atacados por estos animales desconocidos. Así sucedía el primer anuncio de la amenaza que venía sobre el pueblo Wachiperi.

2. Segundo anuncio:

Concientes de esta amenaza que se venía, los Wachiperi recién se preocuparon en organizarse y dialogar para ver la forma de salvarse y salvar a todos los seres vivos de la Tierra. Esta amenaza surgió como resultado de un conflicto entre el fuego y el agua, que se manifestó a través de un gigantesco incendio y una gran inundación que iba cubriendo todo el territorio y aniquilando a personas y familias enteras, además de animales y plantas que encontraban a su paso. Sin embargo, los Wachiperi se enteraron que en un determinado lugar existía el Wanamey, un enorme árbol, donde muchas personas al subirse sobre sus ramas se podían salvar de las amenazas del incendio y la inundación. Por ello se fueron a buscar ese árbol, pero al llegar al lugar no encontraron al Wanamey, por lo cual disminuyeron sus esperanzas de sobrevivir;

sin embargo, al poco tiempo apareció el loro Yongka, (guacamayo) quien les ofreció la posibilidad de traerles la semilla del Wanamey, si a cambio le daban a la doncella virgen más joven que había entre ellos. El grupo aceptó las condiciones de Yongka.

Una de las familias Wachiperi tenía dos hijas bonitas.

El padre dijo que una de sus hijas sería para crear el árbol del Wanamey, para salvar la vida humana en la Tierra, mientras que la otra sería para la reproducción de los Wachiperi.

Una vez designadas las mujeres,

esperaron el anuncio de la llegada de Yongka trayendo la semilla del árbol de la vida o Wanamey en su pico.

3. Tercer anuncio:

Los Wachiperi, ansiosos esperaban la llegada de Yongka, listos para entregar a la mujer que habían escogido,

quien esperaba tendida en el suelo abriendo las piernas, para que el Yongka deposite entre su vagina la semilla del Wanamey.

En ese momento ya se escuchaba el ruido del canto del Yongka desde muy lejos, hahk, hahk, hahk, hahk sin embargo, el Yongka vio que la mujer elegida ya había perdido la virginidad, así que pasó sin depositar la semilla, lo cual preocupó mucho a la humanidad.

Al no haber logrado su propósito, los Wachiperi, preocupados, trajeron a la otra chica que había sido escogida para la reproducción.

Ella se resistía porque argumentaba que había sido escogida para otro fin,

pero la necesidad y la preocupación hicieron que la agarrasen a la fuerza

y le abrieron las piernas gritándole al Yongka ¡En este Wanamey! ¡En este Wanamey! ¡En este Wanamey!

De lo que el Yongka se iba, retorna con el mismo cántico hahk, hahk, hahk, hahk,...

viendo que la mujer aún era virgen,

el Yongka depositó la semilla en la vagina de la chica,

Al poco tiempo de plantar la semilla,

el árbol empezó a crecer y a desarrollar frondosas ramas.

Los Wachiperi quedaron contentos ya que esto demostraba que tenían aún esperanzas de vida.

4. Cuarto anuncio:

Primero subió un hombre a modo de prueba,

gritando unos a otros ¡álame, álame,

a manera de ayudarse entre ellos, iban subiendo al Wanamey,

y así lograron subir todos, así como también subieron los animales,

entre ellos el sapo llamado Séset,

hizo subir en el medio del árbol chonta raspada en forma de lanza,

para después comprobar el endurecimiento de la tierra después del incendio y el diluvio.

En el Árbol del Wanamey tuvieron alimentos y agua para sobrevivir durante el incendio; en esos tiempos gente de mal vivir no resistía la picadura de la hormiga del árbol de Wanamey, y se moría fácilmente hasta caer del árbol.

5. Quinto anuncio:

Se sabe que debajo del árbol de Wanamey había un animal llamado Quirquincho,

que reunía todas las basuras para que estas sigan ardiendo más y más,

y la tierra hervía con el calor suavizándose.

Se caían los árboles y cerros, quedando inmensa pampa,

todo estaba desapareciendo,

así que los pocos sobrevivientes que quedaban,

incluyendo personas y animales, subieron inmediatamente al árbol,

pero algunos de ellos no lograron salvarse,

porque muchos fueron alcanzados por las llamas o porque el humo no les permitía respirar.

Los que lograron alcanzar las ramas más altas permanecían inquietos,

porque los ciclos normales del día y la noche habían desaparecido,

permaneciendo todo el tiempo en la oscuridad.

Ocasionalmente, cuando las aguas o el fuego se acercaban,

ellos pedían al Wanamey que crezca un poco más para que puedan salvarse, y el árbol obedecía.

De esta manera, el fuego empezó a apagarse hasta que un tiempo después desapareció,

pero la tierra continuaba caliente y suave,

por lo cual los habitantes de Wanamey todavía no podían bajar.

Pero ahí estaba el sapo Séset,

quien hizo la primera prueba de endurecimiento de la tierra con una lanza,

la misma que se perdió entre la tierra

ya que aún estaba suave como mazamorra.

Estas pruebas se iban realizando de manera constante,

a fin de que puedan bajar a la tierra.

Habiendo pasado tanto tiempo las lanzas siempre se hundían

y los Wachiperi pensaron quizás que nunca iba a secarse la tierra y que nunca iban a bajar a ella. Iban pasando los años y cada vez las lanzas eran menos, pero ya no se hundían, a veces se hundían solo hasta la mitad y así sucesivamente la tierra se enfrió y se iba solidificando. Las pocas personas y animales que descendieron de manera prematura se hundieron en el suelo y desaparecieron. Entonces los pobladores tuvieron que permanecer en el Wanamey por tiempo indefinido. Como eran tan pocos, se casaron y convivieron entre hermanos, estableciendo relaciones no permitidas. Como resultado de la trasgresión a estas normas, las personas empezaron a morir después de poco tiempo. Desde entonces las personas conocen la muerte tal como es ahora. El árbol de Wanamey estaba molesto por la conducta de las personas, por lo cual empezó a balancearse para hacerlos caer. Cuando el árbol se movía, algunas personas caían al suelo y ya no volvían a subir, y lo mismo pasaba con muchos animales que resbalaban. Un tiempo después, las aves empezaron a volar y a explorar el estado del suelo, hasta que un día comenzaron a cantar, indicando la proximidad de un amanecer que no habían visto en mucho tiempo y el retorno de las condiciones de vida favorables. Después de eso la luz apareció, pero en el suelo no quedaba nada de lo que había antes. Sin embargo, bajaron del árbol y se establecieron nuevamente en la Tierra. Al poco tiempo empezaron a brotar algunas plantas comestibles que sirvieron para su alimentación, pero después de eso las personas se volvieron torpes y olvidaron muchos de sus conocimientos anteriores, y así es como hemos vivido hasta ahora.



Walter Wust

1. ACCA, quiénes somos y nuestra misión

La Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA) tiene como misión proteger los paisajes donde se encuentra la mayor biodiversidad del planeta. ACCA contribuye en la formación de una nueva generación de jóvenes que conservarán los bosques, fortaleciendo el desarrollo de actividades sostenibles en armonía con la naturaleza.

ACCA conserva principalmente la Amazonía, apoyando la protección de áreas naturales públicas, áreas naturales manejadas por comunidades nativas y áreas naturales privadas. Para ello trabaja tanto con el Estado como con las poblaciones locales.

ACCA basa sus intervenciones en la investigación científica, la misma que desarrolla en su red de estaciones biológicas y en sus trabajos de campo en los Andes amazónicos.

¿Dónde trabajamos?

ACCA trabaja en la región andino-amazónica, en la parte sur oriental de Perú, entre los departamentos de Cusco y Madre de Dios, que es uno de los espacios naturales más ricos del planeta. Dentro de este territorio hay una extensa zona de montaña cubierta por bosques nublados que van desde los 3,800 msnm, exactamente bajo el límite de los pajonales altoandinos, hasta los 600 msnm al pie de la cordillera. En esta zona se origina buena parte del agua que alimenta los grandes ríos amazónicos y se producen fenómenos climáticos que mantienen el equilibrio de toda la región. Estos bosques albergan una extraordinaria diversidad de especies, muchas de ellas con estrategias de sobrevivencia asombrosas que todavía no han sido estudiadas.



Foto: Adrián Tejedor

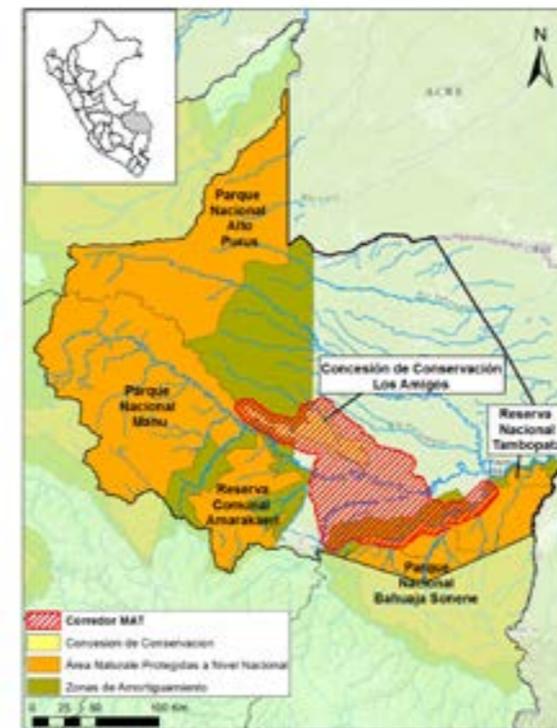
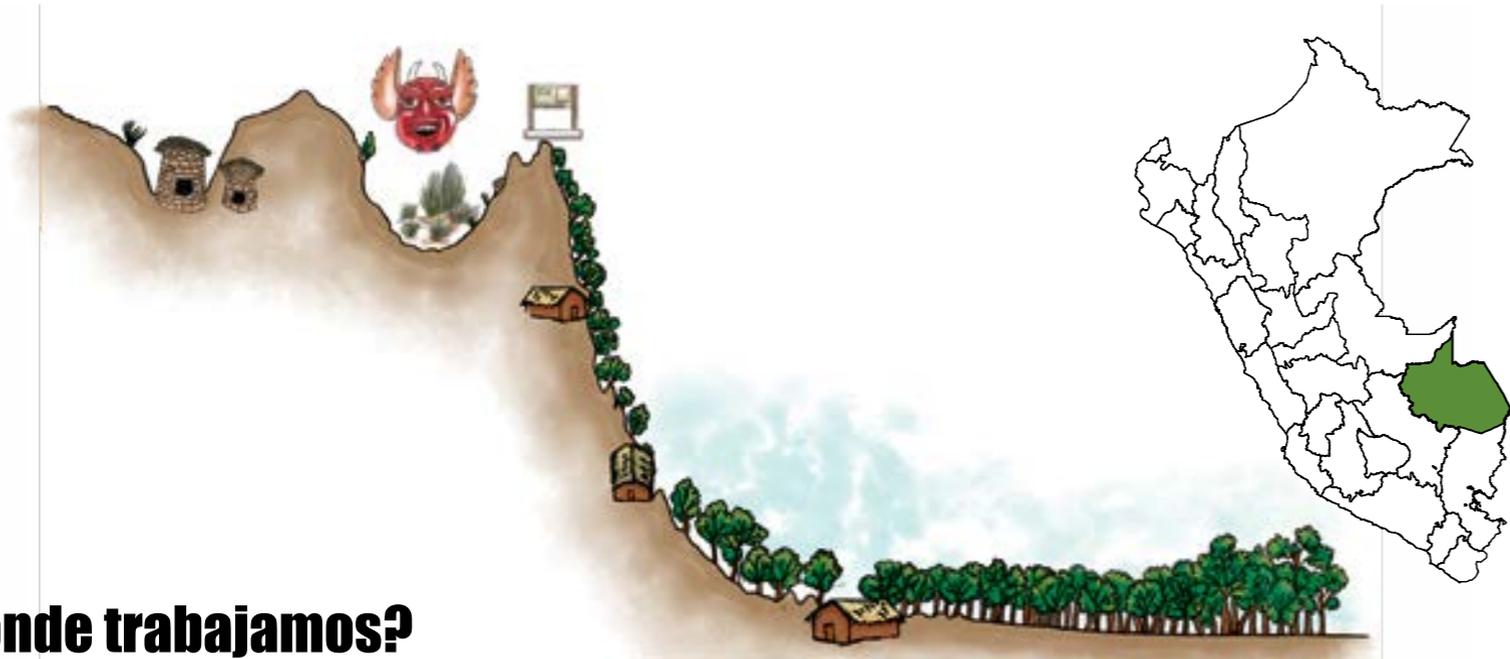


Foto: ACCA



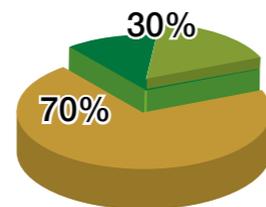
Foto: Adrián Tejedor

Allí se han instalado dos estaciones biológicas, Wayqecha y Villa Carmen, y varios proyectos de conservación con comunidades locales. Descendiendo hacia el llano amazónico, en el departamento de Madre de Dios, se encuentra una de las regiones con el mayor área de bosques tropicales del mundo. Son aproximadamente 8 millones de hectáreas de bosque tropical en un alto estado de conservación. En esta región se encuentra la tercera estación biológica, Los Amigos, contigua a una extensa área de conservación administrada por ACCA y numerosos proyectos que forman parte del corredor biológico.

Este espacio biológico es el llamado Corredor de Conservación Manu-Tambopata (MAT), que actualmente viene sufriendo una grave transformación a causa de la carretera Interoceánica y de la zona permitida para minería de Madre de Dios. Por esta razón, ACCA redobla esfuerzos en el desarrollo de actividades más amigables con el medio ambiente.

2. ¿Por qué son importantes los bosques?

Los bosques son ecosistemas terrestres y cubren el 30% del planeta¹. El 56% de estos bosques se ubican en zonas tropicales y subtropicales. Sin embargo, su distribución no es uniforme: por ejemplo, 7 países abarcan el 60% de los bosques. Uno de ellos es el Perú, el cuarto país con más bosques tropicales en el mundo.



Los bosques son importantes porque desempeñan funciones ambientales que repercuten a gran y pequeña escala. También son hábitat y fuente de subsistencia para muchas poblaciones.

bosques tropicales
bosques
superficie terrestre

3. ¿Qué servicios nos brindan los bosques?

Los bosques nos proveen una serie de servicios muy importantes. Nosotros los humanos, por ejemplo, extraemos madera del bosque para hacer nuestras casas. Esa madera nos sirve también para cocinar nuestros alimentos y tener un ingreso económico. Pero el bosque no solamente nos provee madera, también productos no maderables como la castaña, la shiringa, las plantas medicinales, las plantas comestibles, las plantas para elaborar artesanías, los tintes naturales y las plantas ornamentales. En el bosque también viven animales que cazamos y pescamos para alimentarnos.

Además, el bosque provee otros servicios que pasan desapercibidos en nuestra vida cotidiana. Estos servicios son los siguientes:





3.1 Biodiversidad

La biodiversidad comprende las diferentes variedades de animales, plantas y microorganismos necesarios para mantener las funciones, estructuras y procesos del ecosistema. Una de sus funciones más importantes es mantener el ciclo del agua, el de los nutrientes, la formación y retención del suelo, la resistencia a las especies invasoras, la polinización de plantas, la regulación del clima, el control de las plagas y la contaminación.

La biodiversidad ofrece múltiples servicios. A lo largo de los años, los bosques maduros con una alta biodiversidad fueron siempre las primeras áreas en protegerse² para asegurar sus beneficios. Lamentablemente, la transformación de muchas extensiones de bosques en zonas urbanas y campos agrícolas ha determinado que muchos servicios se pierdan. Es el caso de uno de los más importantes que provee la biodiversidad, la polinización.

¿Te has preguntado qué pasaría si no tuviéramos polinizadores? La respuesta es simple pero dramática: no tendríamos qué comer. Los animales polinizadores (insectos, aves y mamíferos, esencialmente) viven en los bosques y su ausencia tendría consecuencias drásticas para nosotros. Estos polinizadores son responsables del 35% de la producción agrícola mundial³.

Sabías que la castaña es polinizada por alrededor de 12 diferentes tipos de abejorros y abejas



3.2 Fijador y almacenador de carbono

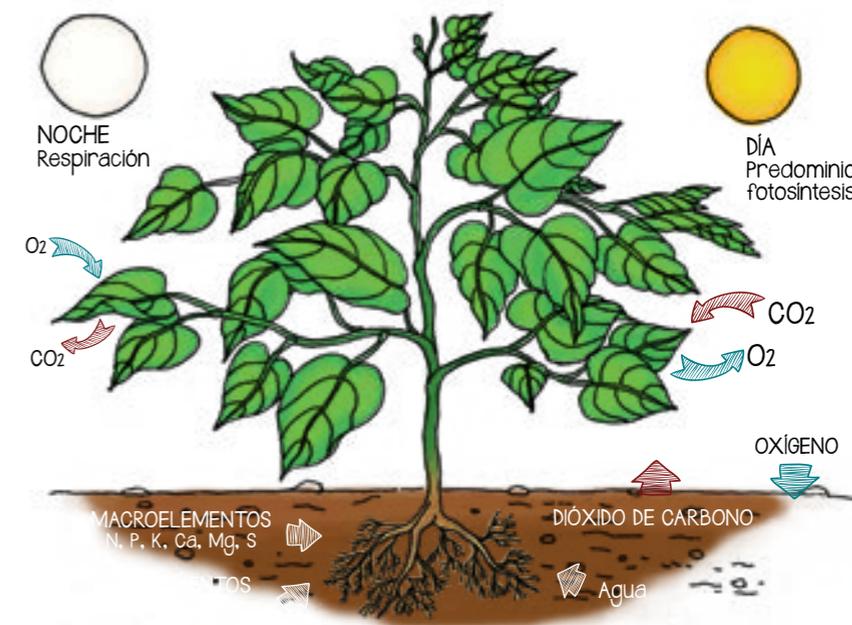
Los bosques son vitales para la existencia porque nos proporcionan oxígeno durante el proceso de fotosíntesis y también son grandes almacenes de carbono.

Nosotros respiramos oxígeno y liberamos dióxido de carbono durante el proceso de respiración, pero no somos capaces de generar nuestra propia comida mediante este proceso. Por otro lado, las plantas realizan el proceso de fotosíntesis durante el cual consumen la luz del sol junto con el dióxido de carbono para respirar y generar sus propios nutrientes.

¿Qué es la fotosíntesis?

Las plantas, las algas y algunas bacterias con clorofila (pigmento capaz de absorber luz) utilizan la luz solar (materia inorgánica), agua y minerales que se encuentran en la tierra para convertirla en alimento (materia orgánica), absorbiendo el dióxido de carbono y transformándolo en alimento, el cual se almacena en los tejidos y libera oxígeno a la atmósfera.

Este proceso se llama fotosíntesis (“foto” en griego es luz y síntesis, composición o síntesis).



Fijación de carbono

El dióxido de carbono (CO_2) es un gas que se encuentra en la atmósfera. Es emitido por volcanes de forma natural cuando hay erupciones. Sin embargo, las actividades humanas de los últimos 100 años⁴ son las responsables de la emisión de grandes cantidades de CO_2 a la atmósfera. Actividades como la quema de bosques para agricultura o la quema de combustibles fósiles, carbón o gas, contribuyen al desequilibrio del ciclo del carbono y puede tener consecuencias muy serias para la humanidad. Solamente las plantas, que dependen de la luz, son capaces de obtener el dióxido de carbono durante el proceso de fotosíntesis.

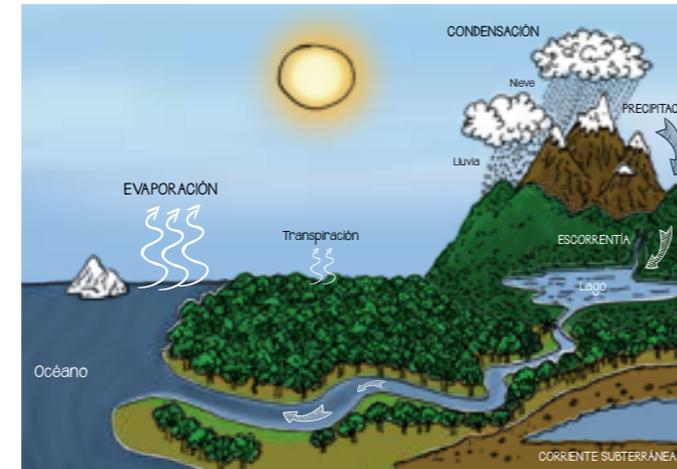
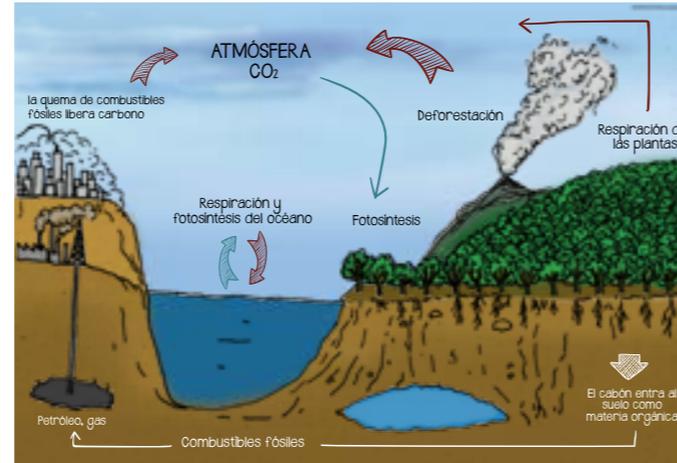
El carbono que se obtiene de la molécula de dióxido de carbono contribuirá con el crecimiento de la planta y se almacenará en forma de madera. De esta manera los bosques fijarán el carbono y nos proporcionarán oxígeno. El conjunto de todos ellos forman la celulosa y la lignina; esta última es la que proporciona la dureza y da protección contra insectos y otros animales que pueden dañar a la planta.

¿Sabías que la madera está compuesta por 50% de carbono, 42% de oxígeno, 6% de hidrógeno, 2% de nitrógeno y otros elementos?

3.3 Ciclo Hidrogeológico

Un ciclo es un conjunto de fases que se repiten una y otra vez, no tiene ni un comienzo ni un final y se representa generalmente de forma circular. En la naturaleza ocurren diferentes ciclos. Uno de los más importantes es el ciclo del agua. El ciclo hidrogeológico es el proceso mediante el cual el agua, que se encuentra en la atmósfera, pasa a la tierra y regresa de nuevo a la atmósfera.

¿Sabías que el agua que usamos ha existido durante millones de años?



Cuando hay calor el agua líquida se convierte en vapor. A esta fase se le llama evaporación. Cuando el vapor se eleva, se enfría (se condensa) y se vuelve otra vez líquido en forma de pequeñas gotas (nubes). Cuando se condensa mucha agua en una nube, ésta se vuelve pesada y cambia de color. El agua que estaba en la nube cae a la tierra en forma de lluvia, granizo o nieve. En la tierra, el agua se almacena en forma de hielo o nieve, en los lagos, ríos, océanos y en el subsuelo (debajo de la tierra) por un proceso llamado filtración. Gran parte del agua regresa al océano cuando el agua de los hielos se

derrite y se une al agua del subsuelo, a esta fase se le llama escurrimiento. Las aguas continentales, como la de los lagos y ríos, también se evaporan.

Por otro lado, las plantas también transpiran eliminando agua. En el océano también se evapora el agua y con todo este almacenamiento de agua en las nubes, el ciclo vuelve a empezar.

¿Sabías que el agua es el principal regulador de la temperatura terrestre?

3.4 Recreación y espiritualidad

Los árboles han sido venerados por años en muchas culturas debido a que son considerados intermediarios entre el mundo espiritual y el mundo terrenal. Así es como los bosques se han integrado al mundo espiritual de los humanos y son muchas las culturas que guardan una poderosa conexión con la naturaleza⁵.

Los bosques también son importantes para nuestra salud, nuestro bienestar y nuestras actividades recreativas.

En Perú, por ejemplo, el turismo a nuestras áreas naturales protegidas se incrementó en 18% en los últimos tres años⁶. El 2013 llegaron 39,435 turistas a Madre de Dios para visitar la Reserva Nacional Tambopata⁷.

De esta manera, el turismo bien manejado se convierte en una actividad sostenible para el bosque y ayuda a preservarlo.

¿Sabías que miles de personas alrededor del mundo viajan para visitar diferentes áreas naturales protegidas?



Walter Wust

4. ¿Cuáles son las funciones de los bosques?

Los bosques son importantes porque realizan múltiples funciones, tres de las más importantes son: protección, regulación y producción.

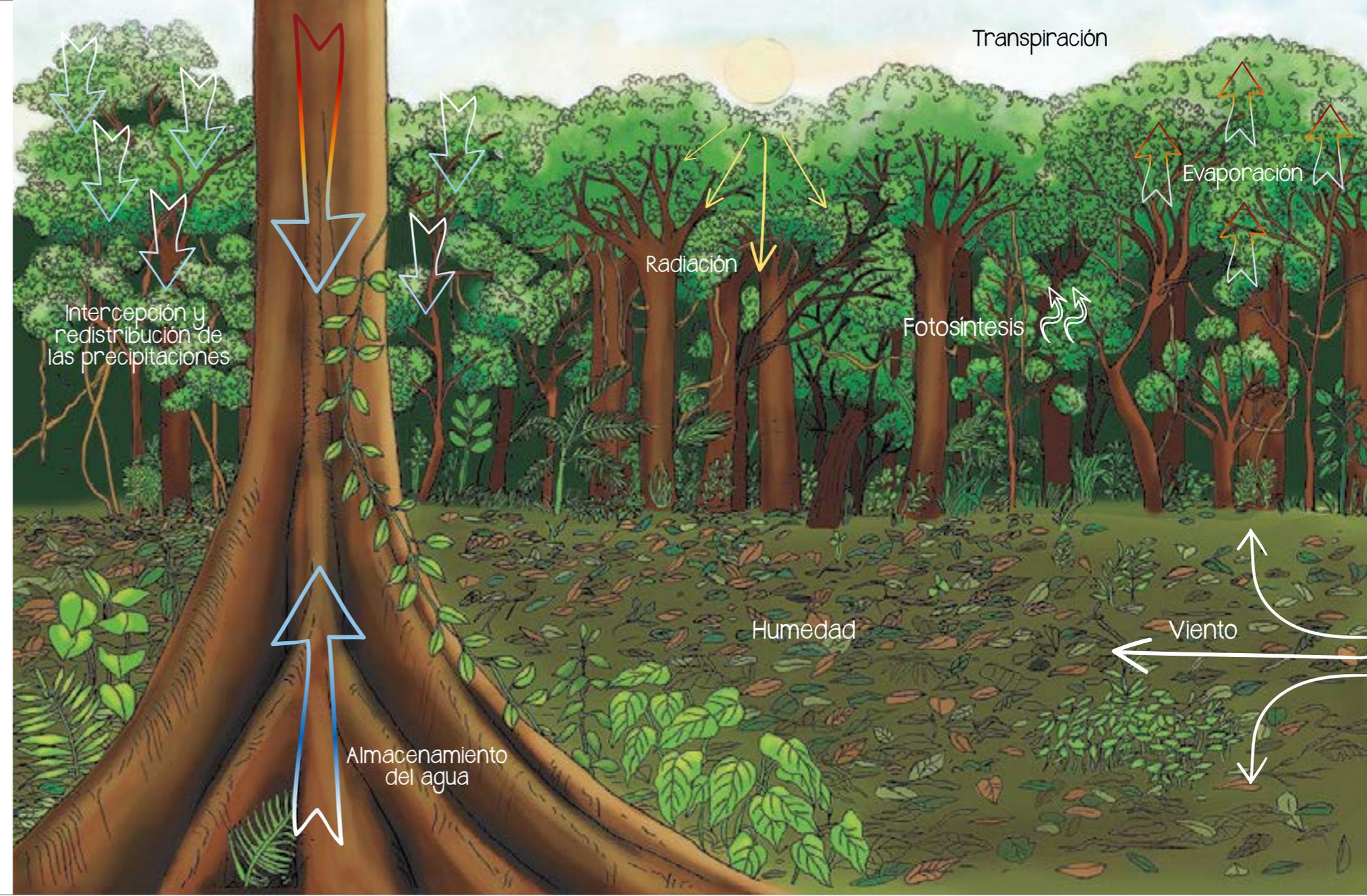
Una de las funciones de protección más importantes es cuidar el suelo contra la radiación. Los bosques actúan como filtros, ayudando a mantener una temperatura más estable y disminuyendo la pérdida de agua. Con el dosel, impiden que la lluvia caiga directamente al suelo. Los suelos de los bosques tropicales son pobres en nutrientes y, por esta razón, la hojarasca acumulada en el suelo cumple un rol muy importante para proveer de nutrientes a las plantas. Al recibir a la lluvia directa, los nutrientes se disuelven con el agua y se arrastra la hojarasca hacia los ríos.

Los bosques también controlan la velocidad de los vientos actuando como una pantalla. De esta manera evitan que el viento destruya los cultivos. El bosque actúa como un hábitat natural para plantas y animales.

Otra función importante es la regulación en la absorción, almacenamiento y generación de dióxido de carbono, oxígeno y otros elementos. Los bosques son capaces de almacenar con asombrosa rapidez el carbono, reduciendo el dióxido de carbono en la atmósfera y proporcionándonos oxígeno. Los bosques también juegan un rol muy importante en el ciclo del agua: captan el agua de las lluvias y la infiltran al subsuelo. Mediante sus raíces acceden a las aguas subterráneas y liberan el agua lentamente, evitando inundaciones.

Entre las funciones de producción del bosque se encuentra el almacenamiento de energía en forma de materia viva vegetal (fitomasa). Los bosques también producen madera, frutos, productos farmacéuticos y productos químicos, como resinas, alcaloides, aceites, látex, entre otros.

¿Sabías que en las regiones tropicales se efectúa el 58% de la evaporación del ciclo del agua mundial? Ellos son responsables del 25% de la fijación de carbono a nivel mundial.





¿Sabes lo que el equipo de ACCA encontró en el corredor Manu-Tambopata?

Encontró 55 especies de anfibios, 32 de reptiles, 215 especies de aves y 41 especies de mamíferos.

Foto: Vanessa Luna



6.1 Mamíferos



Machín negro *Cebus apella*

Foto: Claudia Torres-Sovero



**Pichico
*Saguinus fuscicollis***

Foto: ACCA

Los investigadores de ACCA buscaron huellas de mamíferos grandes para confirmar su presencia y contabilizaron los animales observados durante las caminatas. En total se encontraron 41 especies de mamíferos grandes, número que a lo largo de los años ha ido disminuyendo, registrándose 24 mamíferos el año 2014.

Entre los mamíferos más representativos están los primates (monos). Se trata de un grupo importante que los investigadores tienen en cuenta a la hora de determinar cambios en el bosque. Algunos monos, como el mono machín negro (*Cebus apella*) y el pichico (*Saguinus fuscicollis*), son muy tolerantes a los cambios. Esto quiere decir que se adaptan con mayor facilidad que otras especies a los cambios, como la deforestación y la transformación de las tierras. Sin embargo, monos grandes como el maquisapa (*Ateles chamek*) son los primeros que desaparecen ante las perturbaciones.



**Maquisapa
*Ateles chamek***

Foto: Claudia Torres-Sovero

El maquisapa, al ser un mono grande, actúa como buen indicador de cambios en el bosque debido a que es una fuente de proteínas importante para los pobladores, lo cual hace que sea muy cazado. En lugares con poca presencia humana, es observado fácilmente en grupos de hasta 30 individuos⁹ que se alimentan principalmente de frutos, como los del oje, que se encuentran en la copa de los árboles.

¿Sabías que el maquisapa es un mono muy importante en el bosque ya que es uno de los principales dispersores de semillas, responsable de alrededor del 45% de especies de oje *Ficus sp.*¹⁰?

Actualmente el maquisapa se encuentra en peligro según la lista de especies en peligro de la IUCN¹¹.

Otro mono de gran tamaño es el coto (*Alouatta seniculus*), cazado también por ser una gran fuente de proteínas. Es un mono de organización social, compuesto por uno o dos machos dominantes y de 3 a más hembras. El coto mono se alimenta principalmente de hojas, yemas, frutos y flores que se encuentran en la copa de los árboles¹². Esto los convierte en dispersores de semillas de aproximadamente 90 plantas, donde el oje sigue siendo una de las principales¹³.

¿Sabías que los coto monos pueden emitir un sonido que se escucha hasta 5 km de distancia debido a que los machos tienen el hueso hioides más desarrollado que lo normal?



Huasa *Saimiri sciureus*

Foto: ACCA



Tocón *Callicebus sp.*

Foto: ACCA



**Maquisapa
*Ateles chamek***

Foto: Claudia Torres-Sovero



**Cotomono
*Alouatta seniculus***

Foto: Walter Wust



Cotomono *Alouatta seniculus*

Foto: Claudia Torres-Sovero

En el caso de los mamíferos terrestres, la sachavaca o tapir (*Tapirus terrestris*) es cazado regularmente por su gran tamaño. El tapir tiene un territorio que varía desde los 1.2-14.19 km² (el tamaño de 1,762 canchas de fútbol) cuyos rangos implican complejos tipos de bosque¹⁴, razón por la cual se le encuentra en bosques bien conservados. Se alimenta principalmente de frutos y es responsable de dispersar alrededor de 39 especies de plantas, como el aguaje, el fruto de la palmera shapajilla (*Maximiliana maripa*), entre otras^{15,16}. La sachavaca lleva en su tracto digestivo las semillas consumidas hasta 2 km de distancia del árbol¹⁷ que las produjo.

¿Sabías que una especie nueva de sachavaca fue descubierta en el año 2013? Esta especie de tapir enano sólo vive en Brasil, Colombia y Bolivia.



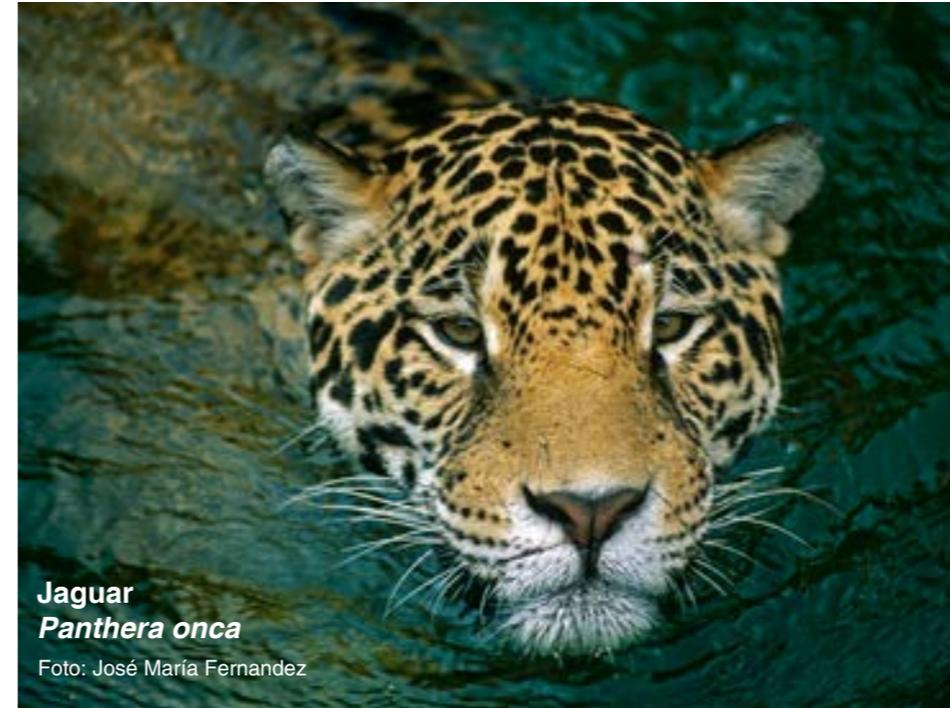
Tapir
Tapirus terrestris
Foto: Walter Wust



Oso hormiguero gigante o banderón
Myrmecophaga tridactyla
Foto: Claudia Torres-Sovero

Otro mamífero de gran tamaño es el oso hormiguero gigante o banderón, *Myrmecophaga tridactyla*. Este oso hormiguero abarca territorios de 5.7 a 11.9 km² (aproximadamente 1,500 canchas de fútbol)¹⁸. Los investigadores estiman que necesitan de un territorio mínimo de 9 km² con diferentes tipos de hábitat para encontrar su comida, compuesta por hormigas y termitas, cuya tasa baja de calorías se debe en parte a que la temperatura corporal del oso hormiguero es baja y, por lo tanto, su metabolismo es lento en comparación con otros mamíferos de su tamaño.

¿Sabías que la temperatura del oso hormiguero gigante oscila entre los 32°C y 35°C? Este animal emplea su larga cola para conservar



Jaguar
Panthera onca
Foto: José María Fernández

la temperatura de su cuerpo¹⁹.

Los jaguares tienen territorios que van desde los 11 km² hasta los 49.5 km² (6,187.5 canchas de fútbol)²⁰. El tamaño de estos territorios es importante porque es un indicador de que necesitan una amplia variedad de hábitats donde buscar a sus presas²¹. El jaguar es el felino más grande del continente americano y, en comparación con otros, es el tercero más grande (después del tigre y del león). También llamado otorongo, jaguar significa “el que mata de un salto”. Efectivamente, su forma de cazar es muy peculiar: el jaguar salta directamente a la cabeza de su presa y con sus afilados colmillos le perfora el cráneo, matándola inmediatamente.

¿Sabías que los jaguares tienen las mandíbulas más fuertes entre todos los felinos? ¿Sabías que el jaguar es más grande y robusto que el leopardo que vive en África?



Huangana
Tayasu peccari
Foto: Claudia Torres-Sovero



Venado rojo
Mazama americana
Foto: Miguel Licona



Kinkajú
Potus flavus
Foto: Diaz Formenti



Ocelote
Leopardus pardalis
Foto: ACCA



6.2 Aves

La región de Madre de Dios contiene un alto número de especies de aves. Solamente el Parque Nacional del Manu cuenta con el récord de 1,000 especies de aves, un número reconocido a nivel mundial²² y que se estima alberga el 10% de las especies de aves en el mundo²³. Por otro lado, en la Reserva Nacional Tambopata el número de aves registradas ha sido alrededor de 570 especies. Es un número bastante alto si lo comparamos, por ejemplo, con el número de aves que tiene Chile: 520 especies²⁴.



Garza Agami
Agami agami
Foto: César Bollatty



Garcita estriada
Butorides striata
Foto: Walter Wust



Garza tigre colorada
Tigrisoma lineatum
Foto: Walter Wust

Las aves utilizan diferentes partes del bosque, están presentes en todos los continentes, son relativamente fáciles de observar, son atractivas y, por esta razón, son muy buenas indicadores para evaluar los cambios ambientales^{25,26}.

En el monitoreo del corredor Tambopata-Manu se evaluaron diferentes tipos de bosque, registrándose diferentes especies de aves. La presencia de quebradas y charcas con agua atrajeron a las aves que se alimentan principalmente de peces e insectos acuáticos, como las garzas.

La garza agami (*Agami agami*) es una de las más bonitas que vive en los cuerpos de agua fresca²⁷. Se alimenta principalmente de peces (ciclidos y carácidos) y muchos investigadores la consideran una especie rara que desaparece ante los cambios en el ambiente²⁸. Otros tipos de garzas también responden ante cambios ambientales²⁹, como la garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*), la garza zebra (*Zebrilus undulatus*). Este cambio se debe principalmente a la deforestación, que seca los cuerpos de agua en donde viven.

Bosques en buen estado de conservación también son atractivos para aves de gran tamaño, que se alimentan principalmente de frutos grandes y son muy importantes para la dispersión de muchas semillas de árboles y arbustos³⁰. Su ausencia afecta mucho la dinámica del bosque debido a que son dispersoras de semillas. Estas aves son generalmente grandes y se utilizan como indicadores de actividad humana, por ser cazadas regularmente. Utilizan el sotobosque, el estrato medio del bosque y el dosel.



Paujil
Mitu tuberosum
Foto: Claudia Torres-Sovero



Pava campanilla
Pipile cumanensis
Foto: Claudia Torres-Sovero



Pava de Spix
Penelope jacquacu
Foto: Walter Wust

Entre las especies más importantes se encuentran el paujil (*Mitu tuberosum*), un ave grande con territorios de 2.5 km² por pareja que utiliza el sotobosque para alimentarse de frutas, hojas e invertebrados³¹. La pava de garganta azul o pava campanilla (*Pipile cumanensis*) es una pava que utiliza el dosel para buscar frutos de los árboles.

La pava de Spix o pucacunga (*Penelope jacquacu*), por su parte, es la más común en las selvas no perturbadas. Esta pava se alimenta también de frutos en el dosel. El trompetero *Psophia leucoptera* es un ave que vive en el sotobosque en grupos familiares, se alimenta de frutas, invertebrados y pequeños vertebrados. Las perdices también son aves que desaparecen ante la presencia de actividades humanas. Por su parte, la perdiz grande (*Tinamus major*) se alimenta de frutos, semillas y pequeños animales. Tiene territorios grandes y prefiere los bosques no perturbados. Se encuentra en estado casi amenazado³².

¿Sabías que existen diferentes especies de halcón montés?



Halcón-montés barrado
Micrastur ruficollis
Foto: César Bollatty Bedra

Entre el grupo de rapaces, los halcones montés tienen las alas más cortas para maniobrar el vuelo dentro del bosque. El halcón-montés barrado (*Micrastur ruficollis*), el halcón-montés de ojo blanco (*Micrastur gilvicolis*) y el halcón-montés acollarado (*Micrastur semitorquatus*) se encuentran presentes en bosques sin perturbación humana y se usan como bioindicadores de bosque³³. Esto se debe en parte a que ocupan territorios muy grandes de hasta 285 ha (356 canchas) y necesitan de cavidades en los árboles grandes para anidar.

¿Sabías que los huevos de las perdices o tinamus son de tonos azulado y verdoso?



Foto: Claudia Torres-Sovero

Esto se debe a que presentan una iridiscencia que hace que la luz se refleje en diferentes tonos. Es una forma de camuflar sus huevos en el suelo del bosque.



Guacamayo azul amarillo o boliviano
Ara ararauna
Foto: Mike Ritters



Guacamayo escarlata
Ara macao
Foto: Laura Samaniego



Guacamayo rojo y verde
Ara chloropterus
Foto: Rainforest Expeditions

Entre las aves más características de Madre de Dios se encuentran los guacamayos, loros y pericos. Estas aves pertenecen a la familia de los Psitácidos. La característica principal de esta familia es el pico curvo, las garras prensiles y la posición erguida. Se distribuyen principalmente en los bosques cálidos del continente americano. Se alimentan de semillas y frutos duros, que son capaces de romper con su fuerte pico.

Entre las especies más grandes que se encuentran en el corredor MAT está el guacamayo azul y amarillo (*Ara ararauna*), el guacamayo escarlata (*Ara macao*) y el guacamayo rojo y verde (*Ara chloropterus*).



Ara chloroptera
Foto: Claudia Torres-Sovero



Ara ararauna
Foto: Claudia Torres-Sovero

¿Sabías que los guacamayos rojos no construyen nidos como las otras aves?

Ellos buscan cavidades en los árboles para poner sus huevos. Hacen perforaciones en todos los árboles, principalmente en el shihuahuaco (*Dipteryx micrantha*)³¹.

Los anfibios son muy buenos indicadores a los cambios que ocurren en el bosque porque son muy sensibles y alteraciones como la deforestación les afectan directamente. Con la desaparición de árboles de gran tamaño, la luz ingresa y afecta directamente los cuerpos de agua donde la mayoría de estas especies viven y se reproducen. Los claros en el bosque también afectan la abundancia de su alimento, aumenta la presión de sus depredadores y, en áreas donde el bosque desaparece, las especies quedan aisladas³⁷.

En el monitoreo realizado en el MAT se registraron 66 especies de anfibios y 53 de reptiles.



Entre los reptiles encontrados en el monitoreo está el caimán enano (*Paleosuchus trigonatus*) que vive dentro del bosque en quebradas de agua limpia, en cuyas cavidades se esconde. Se alimenta de mamíferos, aves y reptiles pequeños. Este caimán no es tan cazado por su piel debido a que presenta partes óseas duras, poco ideal para hacer pieles. Sin embargo, es cazado por su carne.

Ranas y reptiles de hojarasca



Fotos Germán Chávez

Ameerega trivittata *Allobates trilineatus* *Allobates conspicuus* *Kentropyx pelviceps* *Bothrops atrox*
Rhinella margaritifera *Oxyrhopus petola* *Kentropyx pelviceps* *Potamites ocellatus* *Cercosaura ocellata*

¿Sabías que en el 2014 se descubrió una nueva especie de lagarto en el Parque Nacional Manu? Su nombre es *Potamites erythrocularis*, fue hallado entre los 1000 y 2000 msnm por primera vez y actualmente se ha registrado en el corredor Manu-Tambopata³⁸.

Otra especie encontrada fue el motelo o la tortuga de patas amarillas (*Chelonoidis denticulata*). Esta tortuga habita en bosques y no necesita grandes cuerpos de agua. Se alimenta de frutos e insectos. Actualmente se encuentra en estado vulnerable de conservación debido a que es cazada por su carne.

En el caso de las serpientes, muchas tienen rangos de hábitat grandes y con zonas deforestadas, como ocurre con los géneros *Bothrops* o *Chironius*. En el caso de las especies de la familia Boidae, las boas, especies como *Corallus hortulanus* o *Boa constrictor*, sólo se registran en bosques en buen estado de conservación.

¿Sabías que no todas las serpientes son venenosas y, en el caso de las boas, matan a sus presas asfixiándolas?

Dosel



Cerca de charcas y quebradas

Playa

Plica plica *Micrurus obscurus* *Micrurus annellatus*
Kentropyx altamazonica *Rhinella marina* *Dendropsophus leucophyllatus*



Potamites erythrocularis
Foto: Alessandro Catéhassi



Boa constrictor
Boa constrictor
Foto: Claudia Torres-Sovero



Tortuga de patas amarillas
Chelonoidis denticulata
Foto: Claudia Torres-Sovero

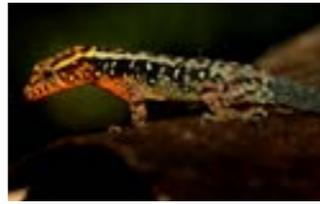
Ranas y reptiles de sotobosque



Ameerega hahneli



Ameerega simulans



Gonatodes hasemani



Imantodes cenchoa 1



Anolis punctatus



Imantodes cenchoa



Siplophis compressus



Leptodactylus rhodonotus



Pristimantis reichlei



Scinax garbei



Scinax pedromedinae



Hypsiboas fasciatus

Ranas de sotobosque y dosel



Enyalioides palpebralis



Phyllomedusa palliata



Phyllomedusa bicolor



Phyllomedusa camba



Hypsiboas calcaratus



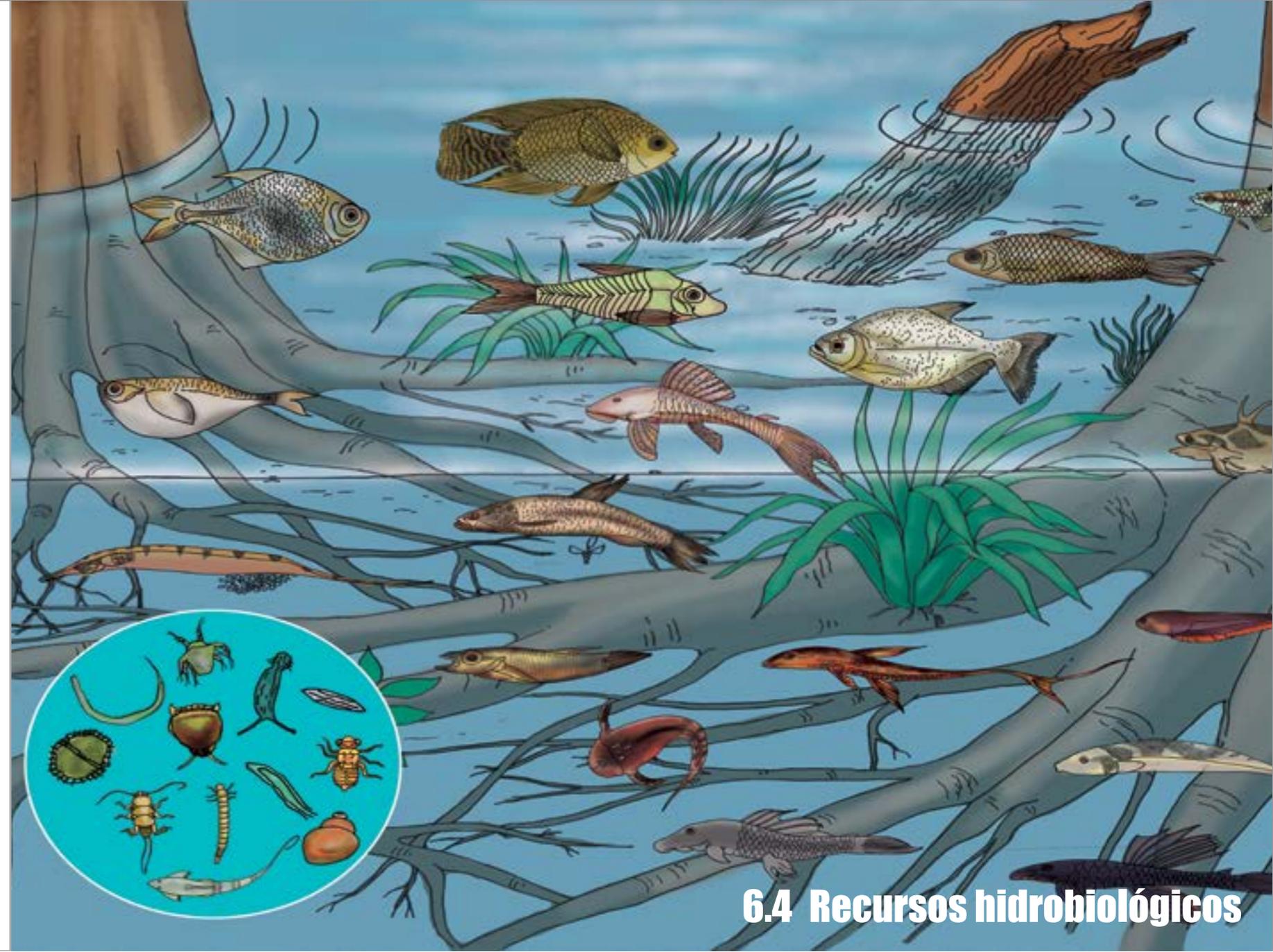
Phyllomedusa tomopterna



Osteocephalus taurinus



Phyllomedusa vaillanti



6.4 Recursos hidrobiológicos



En la región de Madre de Dios, el río del mismo nombre es uno de los afluentes principales de la cuenca del río Amazonas.

¿Sabías que el río Madre de Dios contribuye con el 4% de agua al Amazonas?

Tiene una longitud aproximada de 111,933 mil km² y a lo largo de su recorrido se une al río Beni (Bolivia)³⁹, luego al Madeira (Brasil) para formar el río Amazonas y desembocar en el mar Atlántico. La cuenca del río Madre de Dios es la tercera cuenca más importante del país y se encuentra delimitada por la cuenca de los ríos Tambopata, Las Piedras y las cabeceras del río Madre de Dios⁴⁰.

Para muchos investigadores, el eje fluvial entre los ríos Madre de Dios-Beni-Madeira engloba la quebrada Jayave, que tiene especies endémicas de peces; es decir, variedades que solo pueden ser encontradas en esta zona, que no están en ninguna otra parte del mundo (por ejemplo, el bujurqui *Bujurquina eurhinus*), muy diferentes al resto de la Amazonía. Esto se debe en parte a que en el río Madeira (en Brasil) se encuentran unas cataratas que de manera natural aíslan a las especies, pues muchas de ellas presentan limitaciones o escasas capacidades para remontarlas.

De esta manera, la cuenca es muy importante como recurso pesquero y es utilizado por especies migratorias, como los grandes bagres (dorado y saltón) que se trasladan todos los años para desovar (poner sus huevos) aguas arriba, en la cuenca del Madre de Dios. Se han registrado alrededor de 456 especies de peces para la región del río Madre de Dios. Sin embargo, estudios recientes podrían elevar el número de especies a cerca de 700 y esto conllevaría a registrar en la cuenca alrededor del 65% de los peces continentales existentes en el Perú⁴¹

Fotos de Peces: Julio Araújo Flores



46 Gardina, *Creagrutus occidaneus*



Mojarrita, *Serrapinnus heterodon*



Macana, *Eigenmannia virescens*



Sardina, *Knodus aff. hypopterus*



Carachama, *Crossoloricaria bahuaja*



Lisa, *Leporinus friderici*



Macana *Stemopygus macrurus*



Dentón *Charax caudimaculatus*



Mojarrita *Hemigramus lunatus*



Piraña *Serrasalmus spilopleura*



Flechita *Pyrrhulina vittata*



Bagre *Pimelodella sp.*



Bagre *Pimelodus ornatus*



Bagre *Rhamdia quelen*



Canero *Cetopsis plumbea*

Macroinvertebrado



Trichoptera: *Hydropsychidae Leptonema sp.1*
 Decapoda: *Palaemonidae Macrobrachium sp.1*
 Plecoptera: *Perlidae Anacroneria sp.1*
 Odonata: *Libellulidae Elga sp.*
 Ephemeroptera: *Leptohyphidae Tricorythodes sp.1*
 Caenogastropoda: *Ampullariidae Pomacea sp.*
 Coleoptera: *Elmidae Heterelmis sp.1*
 Hemiptera: *Naucoridae Ambrysus sp.1*

¿Sabías que gran parte de la cuenca se encuentra inexplorada y podrían descubrirse nuevas especies cada año?

Los ecosistemas acuáticos de agua dulce pueden presentar movimiento, como el caso de los ríos y quebradas (ambientes lóticos), o carecer de él, como en las cochas y aguajales (ambientes lénticos). La presencia de la flora y fauna de un río depende de la pendiente, la corriente y el material del lecho del río. En un sistema fluvial, la base de la cadena trófica está compuesta principalmente por plantas superiores, más que por fitoplancton. La importancia de estas plantas superiores al flujo de nutrientes radica en que su descomposición ayuda a que los detritos se enriquezcan.

Las especies que se alimentan exclusivamente de plantas superiores o fitoplancton suelen alternar su alimentación. El bentos, que es la comunidad de organismos que vive en el fondo del río, suele ser más abundante en las cabeceras de ríos que

presentan fondos duros (rocas, piedras) y en tramos con mucha corriente. El bentos, que se encuentra en las piedras, favorece a los peces pequeños que se alimentan de él. En el corredor MAT el bentos estuvo conformado por las larvas de insectos de *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, y *Trichoptera*.

Por otro lado, la mayor parte de los ríos de la zona baja de la cuenca del Madre de Dios presentan principalmente fango en el lecho. Este fango está compuesto por aminoácidos y productos orgánicos en descomposición que sirven de alimento para diferentes organismos. Los materiales arrastrados por los sistemas fluviales en los trópicos, especialmente en las crecidas, son importantes ya que la materia orgánica terrestre se deposita en el fondo del río y entra en descomposición por acción de bacterias y hongos.

Las algas microscópicas presentes en el agua y sobre los sustratos (fitoplancton y perifiton vegetal, respectivamente) contribuyen al sistema de nutrientes.



Bujurqui *Apistogramma sp.*
 Bujurqui *Bujurquina cordemadi*
 Carachama *Rineloricaria lanceolata*
Gymnorhamphichthys hypostomus
 Mojarrita *Ctenobrycon hauxwellianus*

Zooplancton



Larva Nauplio
Lecane sp.
Nematoda (larva)
Polymerurus sp.
Navicula sp.
Gyrosigma sp.
Micrasterias laticeps
Cosmarium botrytis

Fotos de los invertebrados Carlos Guevara Córdoba

El perifiton es una asociación de algas, diatomeas, bacterias, hongos y protozoos. Constituye la base de la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos, que se inicia con pequeños animales microscópicos y termina en aves, reptiles y mamíferos. Muchos peces, insectos y moluscos se alimentan del perifiton directamente. Actualmente, muchos investigadores lo utilizan como indicador de calidad de agua y contaminación debido a que reaccionan rápidamente ante la presencia de contaminantes. El perifiton ayuda a limpiar las aguas de contaminantes, metales pesados y acelera la degradación de pesticidas⁴².

¿Sabías que las algas y diatomeas fueron las primeras plantas que habitaron en la Tierra y se encontraron en cuerpos de agua con muy pocos nutrientes; y que ellas desarrollaron la capacidad de captar y extraer nutrientes para crecer muy rápidamente?



Mojarrita *Serrapinus notomelas*
 Sardina *Steindachnerina guentheri*
 Bagre *Imparfinis stictionotus*
 Sardina *Astyanax maximus*
 Mojarrita *Melanocharacidium sp.*

Fitoplancton

En el corredor MAT se registraron 37 especies de fitoplancton y 14 de zooplancton. Tanto el fitoplancton como el zooplancton (plancton animal que no realiza fotosíntesis) estuvieron presentes en abundancia conforme se descendía en la gradiente altitudinal, desde el bosque de nubes hasta la selva baja. Las aguas se encontraron con baja carga de materia orgánica, que es una fuente de alimento importante para las algas.

Por otro lado, las plantas superiores son componentes importantes en los ecosistemas fluviales debido a que aportan refugio, sombra y soporte para muchos organismos que son importantes en la dieta de innumerables peces.

Estos ecosistemas funcionan por las relaciones que se establecen entre todos estos organismos.

Entre los peces se encontraron *Knodus aff. hypopterus*, *Creagrutus occidaneus*, *Serrapinus aff. Heterodon* (mojarritas), *Eigenmannia sp.* y *Platyrosteronchus macrostomus* (macanas).

7. ¿Cuáles son las amenazas para el corredor MAT?

El bosque tropical amazónico se formó hace 55 millones de años⁴³ y ha sido muy resiliente a todos los cambios que han ocurrido hasta nuestra época. Si bien el bosque ha tenido mucha capacidad de adaptarse y responder a los cambios durante millones de años, muchos investigadores no están seguros si el bosque podría recuperarse ante los cambios sufridos por las actividades humanas en los últimos 100 años.

¿Sabías que 837,000 km² de bosque amazónico se ha perdido para sembrar soja y establecer pastizales para el ganado⁴⁴?

En Madre de Dios la deforestación alcanza 11,916.18 ha (el tamaño de la ciudad de Cusco). Muchos autores señalan que la deforestación por causa de la agricultura y la ganadería sigue siendo el cambio más duro que enfrenta el bosque tropical⁴⁵. Esto traería como consecuencia cambios en la precipitación, reduciendo de 20 a 50% el volumen de lluvias y alargaría los períodos secos, exponiendo el bosque a incendios⁴⁶.

Por otro lado, actividades como la minería ilegal no siempre terminan deforestando el bosque; sin embargo, pueden afectar el lugar donde se extrae el oro y a las poblaciones que habitan río abajo⁴⁷. En el caso de la cuenca de Madre de Dios, la minería ha sido la gran responsable de la deforestación de alrededor 50 mil hectáreas de bosque⁴⁸, acabando con los beneficios que nos brinda, destruyendo la biodiversidad y alterando los ciclos del agua y los nutrientes. Al destruir el bosque en su totalidad, lo que queda es arena muerta. Allí no se puede regenerar el bosque naturalmente y, por ende, ninguna planta podrá crecer. En el estudio realizado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) no se registró la presencia de peces en las zonas con minería informal y concesiones mineras.

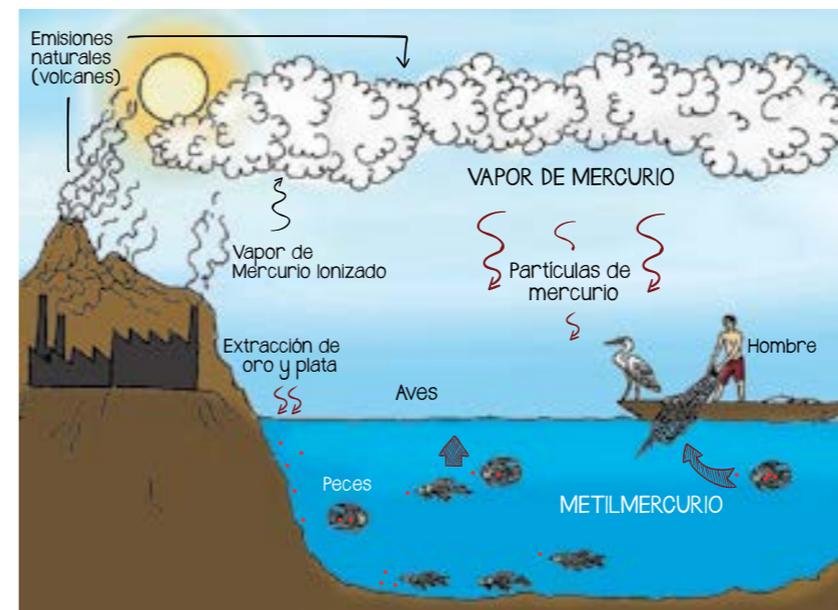


Foto: Walter Wust



Foto: Enrique Ortiz

¿Sabías que desde el año 1999 hasta el 2012 la minería ilegal del oro, ha crecido en un 400% y sigue creciendo⁴⁹?



El mercurio empleado en la minería se almacena en el agua y se acumula a lo largo de la cadena trófica hasta llegar a los pobladores de Madre de Dios. El mercurio en el ser humano, en altas concentraciones, puede llegar a ser letal y tiene efectos negativos en el sistema nervioso, digestivo, respiratorio, inmunológico, renal y retraso en el desarrollo de los niños⁵⁰.



¿Cómo se protegen los bosques en el Perú?

Tenemos diferentes maneras de proteger los bosques. Por ejemplo, el Perú cuenta con 76 Áreas Naturales Protegidas (ANP) que son administradas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado⁵¹ (SINANPE). Las ANP's son protegidas a nivel gubernamental como a nivel privado.

Las ANP tienen diferentes categorías: desde un Parque Nacional, donde se protege principalmente la diversidad biológica, los procesos sucesionales, ecológicos, evolutivos, las características estéticas y paisajísticas de uso indirecto de forma intangible. Estos bosques tienen muy poca intervención humana. Una Reserva, por otro lado, protege también la diversidad biológica, desarrollando alternativas sostenibles de uso y permitiendo permitiendo usar los productos del bosque de manera sostenible, menos la extracción de madera.

8. ¿Cuáles son las alternativas para ayudar a conservar los bosques del corredor MAT?

Conservar los bosques es el desafío mundial de hoy. Existen diferentes organizaciones que trabajan para conservar los bosques y buscan alternativas de actividades sostenibles para sus pobladores.

Una de esas alternativas es tomar medidas conjuntas con el gobierno regional para el reconocimiento de sitios prioritarios para la conservación de Madre de Dios. De esta manera se contribuye con la conectividad entre áreas de importancia para asegurar la viabilidad de la diversidad biológica, sus procesos ecológicos, evolutivos y los servicios que brinda a sus pobladores.

La recuperación de áreas degradadas por la minería con reforestación es una alternativa para restaurarlas ecológicamente, especialmente los suelos sin nutrientes, contaminados y expuestos a altas temperaturas.

Trabajar en proyectos sostenibles dentro de los corredores permite también que, tanto el ser humano como el resto de organismos, puedan convivir en una misma área, sin afectar los servicios que nos brinda el bosque.

Aprender sobre la importancia del bosque y los servicios que nos provee en nuestras escuelas y en nuestros poblados nos hace personas más conscientes de la importancia del medio ambiente. De esta manera podemos dirigirnos a la naturaleza con respeto y admirarla desde otra perspectiva.



9. Corredores de conservación: ¿Qué es el corredor Manu-Tambopata?



En el capítulo anterior hemos aprendido la importancia que el Estado conserve las áreas naturales. Pero, ¿qué sucede con las áreas que no son conservadas por el Estado? Si bien existen alternativas de conservación regional y privada, muchas otras áreas quedan aisladas y sin protección. Este tipo de discontinuidad se llama fragmentación de hábitat y causa un gran impacto en flora y fauna⁵⁸. Por esta razón los corredores son una excelente alternativa para mantener la conectividad y asegurar los servicios del bosque.



¿Qué es un corredor biológico?

Un corredor biológico es una franja de vegetación que une grandes extensiones de bosques o áreas protegidas separadas por la actividad humana. Estas actividades pueden ser la agricultura, carreteras, bosques talados, ranchos, entre otros. Estos corredores permiten que los animales sigan transitando y, así, conservar el flujo genético.

¿Cómo se componen los corredores biológicos?

Un corredor biológico debe tener las siguientes partes:

Un área núcleo, que equivaldría a un área natural protegida, donde se encuentre una alta biodiversidad y el bosque siga brindando los servicios ecosistémicos para la sociedad.

Rutas de conectividad, que ayudan a conectar dos o más áreas núcleo.

Zonas de amortiguamiento, que son zonas de transición entre las áreas núcleos y el corredor. Sirven para proteger principalmente a las áreas núcleo o para que las actividades sostenibles protejan las áreas núcleo.

Hábitats sumideros, son los pedazos de bosque original que quedaron. Son muy importantes para restablecer la conectividad aunque sean de menor tamaño.

Matriz del corredor biológico, es un área con actividades humanas que aprovechan el recurso. En la matriz se encuentran actividades humanas mezcladas con parches pequeños de bosque que son importantes para las especies que lo utilizan como refugios temporales mientras se desplazan a través del corredor⁵³.

Los mamíferos grandes, como los ungulados, requieren de grandes extensiones y diferentes tipos de hábitats para vivir. Los venados, por ejemplo, requieren de cobertura vegetal alta para esconderse de sus depredadores y de diferentes tipos de hábitat para complementar su dieta, al igual que las huanganas y el tapir. A su vez, estos mamíferos son regularmente cazados hasta desaparecer a casuda de la presión humana⁵⁴. Un corredor para mamíferos grandes debe contar con lugares para alimentarse, refugiarse, tener sus crías y moverse libremente dentro del bosque⁵⁵. A su vez, los ejemplares jóvenes deben ser capaces de contar con un territorio grande para conseguir pareja, asentarse en otro territorio y no reproducirse entre familiares (endogamia).

No solamente los corredores son importantes para los animales. En el caso de las plantas, los investigadores han demostrado que los corredores conectados contienen más especies de plantas nativas que en pedazos de bosques aislados. Estos parches conectados son más resistentes a la invasión de especies exóticas⁵⁶.

¿Por qué es importante ese flujo genético?

El flujo genético es importante para tener una variabilidad genética que responda a enfermedades, cambios en el ambiente y para que las especies sean capaces de sobrevivir.

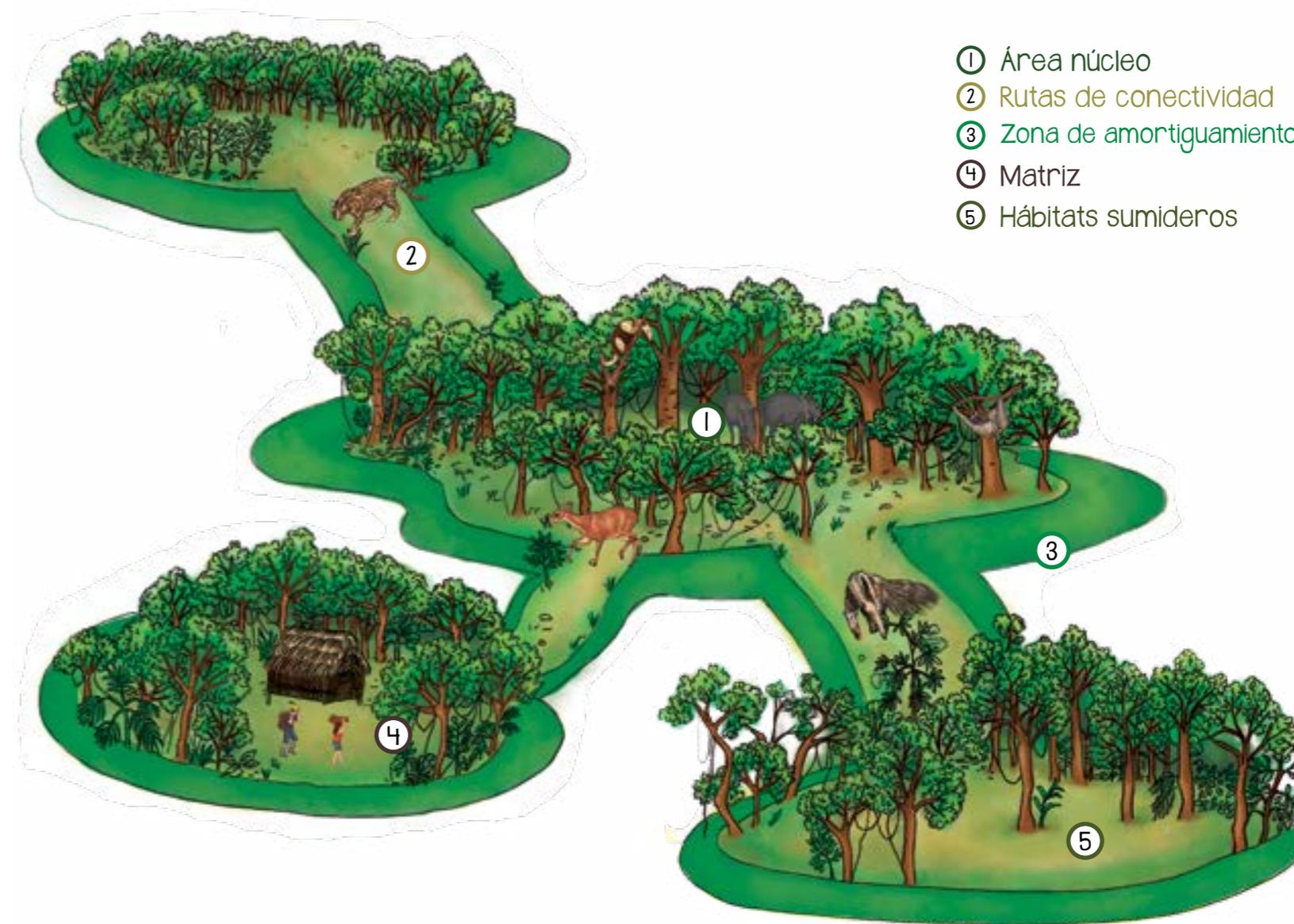




Foto: Walter Wust

10. ¿Por qué ACCA conserva el bosque del corredor Manu-Tambopata?

El bosque del corredor Manu-Tambopata comprende un área de 416,406 hectáreas y conecta el Parque Nacional del Manu con la Reserva Nacional Tambopata. En los últimos años el bosque se ha visto amenazado por el incremento de la deforestación como consecuencia de la carretera Interoceánica y el corredor minero de Madre de Dios, que lo cruzan de manera transversal y lo aíslan en pequeños parches, aumentando la deforestación. A esto se suma la migración de pobladores y una serie de actividades económicas no sostenibles que proliferan a lo largo de la carretera.

ACCA protege el bosque del corredor Manu-Tambopata debido a su cercanía con la cabecera de los ríos, donde se origina buena parte del agua que alimenta los grandes ríos amazónicos. Gracias a estas aguas se mantiene el ciclo del agua, como ya hemos visto en los capítulos anteriores, asegurando las precipitaciones que caerán en las chacras. El bosque, a su vez, ayuda a prevenir los deslizamientos de tierras, que podrían destruir muchas casas y chacras.

Mantener la conectividad del bosque a través de actividades económicas rentables y sostenibles ayudará a su conservación y garantizará los servicios ambientales.

11. ¿Cuáles son los proyectos sostenibles? ¿Y nosotros qué podemos hacer? ¿Y tú?

ACCA trabaja diferentes proyectos sostenibles en el corredor Manu-Tambopata. Uno de ellos es la agroforestería.

¿Sabes lo que es la agroforestería? Significa mezclar intencionalmente árboles y arbustos con cultivos o sistemas de producción animal para obtener beneficios ambientales, económicos y sociales de forma ecológicamente sostenible. De esta manera no es necesario cortar y quemar el bosque para conseguir tierras fértiles. Desde el 2010, Conservación Amazónica ACCA trabaja con agricultores dentro del corredor MAT promoviendo la implementación de parcelas agroforestales, asociando especies frutales con especies maderables. Entre las especies frutales están el copuazú, el cacao, el camu camu y la carambola. Entre las especies forestales, la castaña y el tornillo.

Otro proyecto importante son las piscigranjas. El pescado es una fuente de proteínas muy importante para los habitantes de la selva. Su oferta, sin embargo, está cada vez más restringida por actividades que han deteriorado las fuentes y amenazan la salud (los contaminantes vertidos a los ríos por la minería ilegal o la pesca con químicos disminuye las poblaciones y las variedades de peces, la construcción de diques y represas que impide la migración y reproducción de especies de gran tamaño). Las especies de pescado que se cultivan en las piscigranjas son el paco y la gamitana. También existe un proyecto de monitoreo de recursos hidrobiológicos y calidad de agua con participación indígena.

ACCA también apoya el manejo forestal y brinda soporte técnico a los proyectos de agroforestería y ecoturismo. El corredor cuenta con dos zonas propuestas para la creación de Áreas de Conservación Regional, actualmente en proceso de consulta privada: Señor de la Cumbre y lago Huitoto.



Foto: Luciano Huilca



Foto: Yessenia Apaza



Foto: Laura Samaniego



Foto: BID FOMIN



Foto: BID FOMIN

El proyecto sobre manejo forestal de la castaña brinda asistencia técnica a un grupo de comunidades nativas bien organizadas de Madre de Dios para el manejo forestal sostenible de este recurso. La recolección sostenible de la castaña permite incrementar los ingresos económicos de las familias sin disminuir la producción de los rodales naturales de castaña, ni alterar las costumbres de cada población. Estas buenas prácticas de manejo contribuyen a mejorar la calidad de vida de las comunidades y conservar los bosques amazónicos.

Otro proyecto alternativo es la creación de empresas sostenibles en tierras forestales andino-amazónicas de comunidades nativas de Madre de Dios: Tres Islas, Puerto Arturo, Boca Inambari, Palma Real y Sonene.

ACCA promueve la actividad de educación ambiental con la población dentro del corredor Manu-Tambopata, con la finalidad de asegurar los objetivos del proyecto: para dar un enfoque sostenible y fortalecer actividades de emprendimiento a lo largo del tiempo. En los talleres de educación ambiental participan principalmente los estudiantes de diferentes centros educativos.

Radio MAT es una iniciativa por parte de los pobladores con el fin de realizar entrevistas, reportajes y redactar noticias sobre el trabajo que realizan los corresponsales comunitarios en la actividad cotidiana, dentro y fuera de sus localidades a través de la emisión de cada programa radial. También se entrevista a diferentes profesionales para informar de forma confiable a la población sobre diversos temas de interés.

Trabajando en esta línea de actividades sostenibles, tú ayudas a que el corredor Manu-Tambopata siga conectando a la flora y fauna, y de esta manera se garanticen los beneficios que nos brinda el bosque.



Foto: Fresia Soto



Foto: Radio MAT

12. Bibliografía

1. FAO 2007. Situación de los bosques del mundo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Roma, Italia.
2. Ruiz, M; García, C. & Sayer, J. 2007. Los servicios ambientales de los bosques. Ecosistemas 16(3): 81-90.
3. <http://www.fao.org/biodiversity/group/es/>
4. www.panda.org
5. FAO 1990. The Major Significance of 'Minor' Forest Products: The Local Use and Value of Forests in the West African Humid Forest Zone. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia.
6. <http://elcomercio.pe/ciencias/planeta/turismo-areas-naturales-protégidas-crece-18-al-ano-noticia-758911>
7. <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Cusco/madre-de-dios-caracterizacion.pdf>
8. Medel, R., Aizen, M.A. & Zamora, R. 2009. Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, Chile.
9. <http://www.arkive.org/peruvian-spider-monkey/ateles-chamek/>
10. Felton, A.M., Felton, A., Wood, J.T., Foley, W.J., Raubenheimer, D., Wallis, I.R. & Lindenmeyer, D.B. 2009. Nutritional Ecology of Ateles chamek in lowland Bolivia: How macronutrient balancing influences food choices. International Journal of Primatology 30: 675-696.
11. <http://www.iucnredlist.org/details/41547/0>
12. Soini, P. 1992. Ecología del coto mono (*Alouatta seniculus*, Cebidae) en el río Pacaya, Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú. Folia Amazónica 4 (2): 117-134.
13. Julliot, C. 1996. Seed dispersal by Red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the tropical rainforest of French Guiana. International Journal of Primatology 17 (2): 239-258.
14. <http://www.lynxeds.com/es/hmw/species-accounts/hmw-2-species-accounts-lowland-tapir-tapirus-terrestris>
15. Bodmer, R. 1990. Fruit patch size and frugivory in the lowland Tapir (*Tapirus terrestris*). Journal of Zoology 222: 121-128.
16. Fragoso J.M., Silvius, K.M. & Correa, J.A. 2003. Long-distance seed dispersal by tapirs increase seed survival and aggregates tropical trees. Ecology 84 (8): 1998-2006.
17. Nathan, R. & Muller-Landau, H.C. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. Trends in Ecology and Evolution 15 (7): 278-285.
18. Medri, I.M. & Mourão, G. 2005. Home range of Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal wetland, Brazil. Journal of Zoology 266:365-375.
19. Medri, I.M. & Mourão, G. 2005. A brief note on the sleeping habitats of the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (*Xenarthra*, *Myrmecophagidae*). Revista Brasileira de Zoologia 22(4): 1213-1215.

20. Silver, S.C., Ostro, L.E.T., Marsh, L.K., Maffei, L., Noss, A.J., Kelly, M.J., Wallace, R.B., Gómez, H. & Ayala, G. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx* 38 (2): 148-154.
21. Azevedo, F.C. & Murray, D.L. 2007. Spatial organization and food habitats of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation* 137: 391-402.
22. <http://elcomercio.pe/vamos/noticias/manu-impone-record-y-triunfa-espana-noticia-1705923>
23. www.sernanp.gob.pe
24. <http://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=uken&list=clements>
25. Villegas, M. & Garitano-Zavala, M. 2008. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 43(2): 146-153.
26. Becker, P. 2003. Biomonitoring with birds. *Bioindicators and biomonitors* 677-736.
27. <http://www.iucnredlist.org/details/22697200/0>
28. Robinson, D.W. 1999. Long-term changes in the avifauna of Barro Colorado island, Panama, a tropical forest isolate. *Conservation Biology* 13 (1): 85-97.
29. Mystri, J., Berardi, A. & Simpson, M. 2008. Birds as indicators of wetland status and change in the North Rupununi, Guyana. *Biodiversity and Conservation* 17: 2383-2409.
30. Haugaasen, T. & Peres, C.A. 2008. Population abundance and biomass of large-bodied bird in Amazonian flooded and unflooded forest. *Bird Conservation International* 18: 87-101.
31. http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/lifehistory?p_p_spp=81191
32. <http://www.iucnredlist.org/details/22678148/0>
33. Price, J. 2006. Gauging the ecological health of a Costa Rican cloud forest: birds as bioindicators. *Eukaryon* 2: 104-109.
34. Tobias, J. A. & Brightsmith, D. J. 2007. Distribution, ecology and conservation status of the Blue-headed Macaw *Primolius couloni*. *Biological Conservation* 139: 125-138.
35. Torres-Sovero, C., Lloyd, H. & Brightsmith, D.J. 2014. Uso de collpa y otras observaciones del Maracaná cabeciazul *Primolius couloni* en el sureste de Perú. *Ornitología Neotropical* 25-87.
36. <http://www.iucnredlist.org/details/62181308/0>
37. Lauck, B. 2005. Can life history studies contribute to understanding the impacts of clearfell logging on pond breeding anurans? A review. *Applied herpetology* 2: 135-137.
38. Chávez, G. & Catenazzi, A. 2014. A new andean lizard of the genus *Potamites* (Sauria, Gymnophthalmidae) from Manu National Park, Southeastern Peru. *Zootaxa* 3774 (1): 45-56.
39. www.ana.gob.pe
40. Barthem, R, Goulding, M., Fosberg, B., Cañas, C. & Ortega, H. 2003. Aquatic Ecology of the Rio Madre de Dios, Scientific bases for Andes Amazon Headwaters. Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica (ACCA) / Amazon Conservation Association (ACA). Gráfica Biblos S.A., Lima, Perú. 117 pp.

41. Arbio 2014. Monitoreo Biológico del Corredor Manu-Tambopata.
42. <http://www.fao.org/docrep/003/t0537s/T0537S00.HTM#toc>
43. Maslin, M., Malhi, Y., Phillips, O. & Cowling, S. 2005. New views of an old forest: assessing the longevity, resilience and future of the Amazon rainforest. *Royal Geographic Society* 30 (4): 477-499.
44. Malhi, Y., Roberts, J.T., Betts, R.A., Killeen, T.J., Li, W. & Nobre, C.A. 2008. Climate change, deforestation and the fate of the Amazon. *Science* 319: 169-172.
45. Phillips, O., Rose, S., Monteagudo, A. & Nuñez, P. 2006. Resilience of the Southwestern Amazon forests to anthropogenic edge effect. *Conservation Biology* 20 (6): 1698-1710.
46. Hutyra, L.R., Munger, J.W., Nobre, C.A., Saleska, S.R., Vieira, S.A. & Wofsy, S.C. 2005. Climatic variability and vegetation vulnerability in Amazonia. *Geophysical Research letters* 32: 1-4.
47. http://wwf.panda.org/es/nuestro_trabajo/iniciativas_globales/amazonia/problemas_en_la_amazonia/otras_amenazas/mineria_en_la_amazonia/
48. <http://www.actualidadambiental.pe/?p=20378>
49. Asner, G.P., Llactayo, W., Tupayachi, R. & Ráez, E. 2013. Elevated rates of gold mining in the Amazon revealed through high-resolution monitoring. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1318271110
50. <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/contenido.jsp?ID=152>
51. <http://www.sernanp.gob.pe/sernanp/contenido.jsp?ID=9>
52. Bennett, A. 1998. Enlazando el paisaje. El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN. Unión Mundial para la naturaleza. Victoria, Australia.
53. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. 2008. Guía práctica para el diseño, oficialización y consolidación de corredores biológicos en Costa Rica. The Nature Conservancy.
54. http://www.academia.edu/3472303/Caracter%C3%ADsticas_del_h%C3%A1bitat_de_ungulados_en_el_corredor_biol%C3%B3gico_Reserva_de_la_Biosfera_de_Calakmul-%C3%81rea_de_Protecci%C3%B3n_de_Flora_y_Fauna_Laguna_de_T%C3%A9rminos_Campeche_M%C3%A9xico
55. Gurrutxaga, M. 2004. Conectividad ecológica del territorio y conservación de la biodiversidad nuevas perspectivas en ecología del paisaje y ordenación territorial. Servicio Central de publicaciones del Gobierno Vasco, San Sebastián, España.
56. Damschen, E.I., Haddad, N. M., Orrock, J.L., Tewksbury, J.J. & Levey, D.J. 2006. Corridors increase plant species richness at large scales. *Science* 313: 1284-1286.

Monitoreo Biológico corredor MAT 2013 - 2014

Proyecto a cargo de la asociación ARBIO.

Coordinación General y edición de los documentos finales:

Ing. MSc. Tatiana Espinosa Q.

Investigadores 2013:

Hidrobiología

Blgo. Msc. Julio M. Araújo

Aves

Ing. Fernando Angulo Pralongo

Asistente: Oscar Quispe

Anfibios y reptiles

Blgo. Germán Chávez

Asistente: José Malqui

Mamíferos

Blgo. Msc. Julio M. Araújo,

Ing. Carlos Peña

Conectividad

Blgo. Mirbel Epiquién

Equipo de apoyo

Enfermero: Milton Yaricahua

Cocinera: Dori Arias

Trocheros: Juan Carlos Céspedes, Jaime Velásquez

Especialista SIG

Blgo. Mirbel Epiquién – equipo IBP

Apoyo logístico y administrativo

MBA. Rocío Espinosa (Lima)

Bach. Olivia Revilla (PEM)

Asesor Científico

PhD. Shaleyla Kelez Sara

Colaboradores

Personal de ACCA

Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI)

Instituto de Biodiversidad y Paisajes (IBP)

Foto: Patrick Campbell

Investigadores 2014:

Hidrobiología

MSc. Julio Araújo Flores

Blgos. Jorge Luis Peralta, Carlos Guevara

Asistentes: Jesús Alferez Flores, William Olmos

Rodríguez y Miguel Ángel Masedo

Aves

Blgo. Jorge Novoa Cova

Asistente: Oscar Quispe

Anfibios y reptiles

Blgo. Vilma Durán/Blgo.

Germán Chavez

Asistente: Juan Carlos Arribasplata

Mamíferos

Blgo. MSc. Julio Magan

Asistentes: Líder en campo, Aldo Ramírez Mejía, Vider

Ccoto Mamani, Isabel Reátegui Taborga, Augusto

Quispe Castillo.

Foto: Gabby Salazar

Equipo de apoyo

Enfermero: Milton Yaricahua Do Nascimento

Cocinera: Dori Arias Barrientos

Trocheros: Vider Ccoto, Augusto Quispe, Isabel Reategui

Asesor Científico

PhD. Shaleyla Kelez Sara

Diseño de material gráfico y elaboración de mapas

Gianella Espinosa

Apoyo logístico y administrativo

MBA. Rocío Espinosa (Lima)

Lic. Patricia Oubiña García (PEM)

Colaboradores

Personal de ACCA

Centro de Ornitología y Biodiversidad (CORBIDI)

Instituto de Biodiversidad y Paisajes (IBP)



Iniciativa para la Conservación
en la Amazonia Andina - ICAA



GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION

