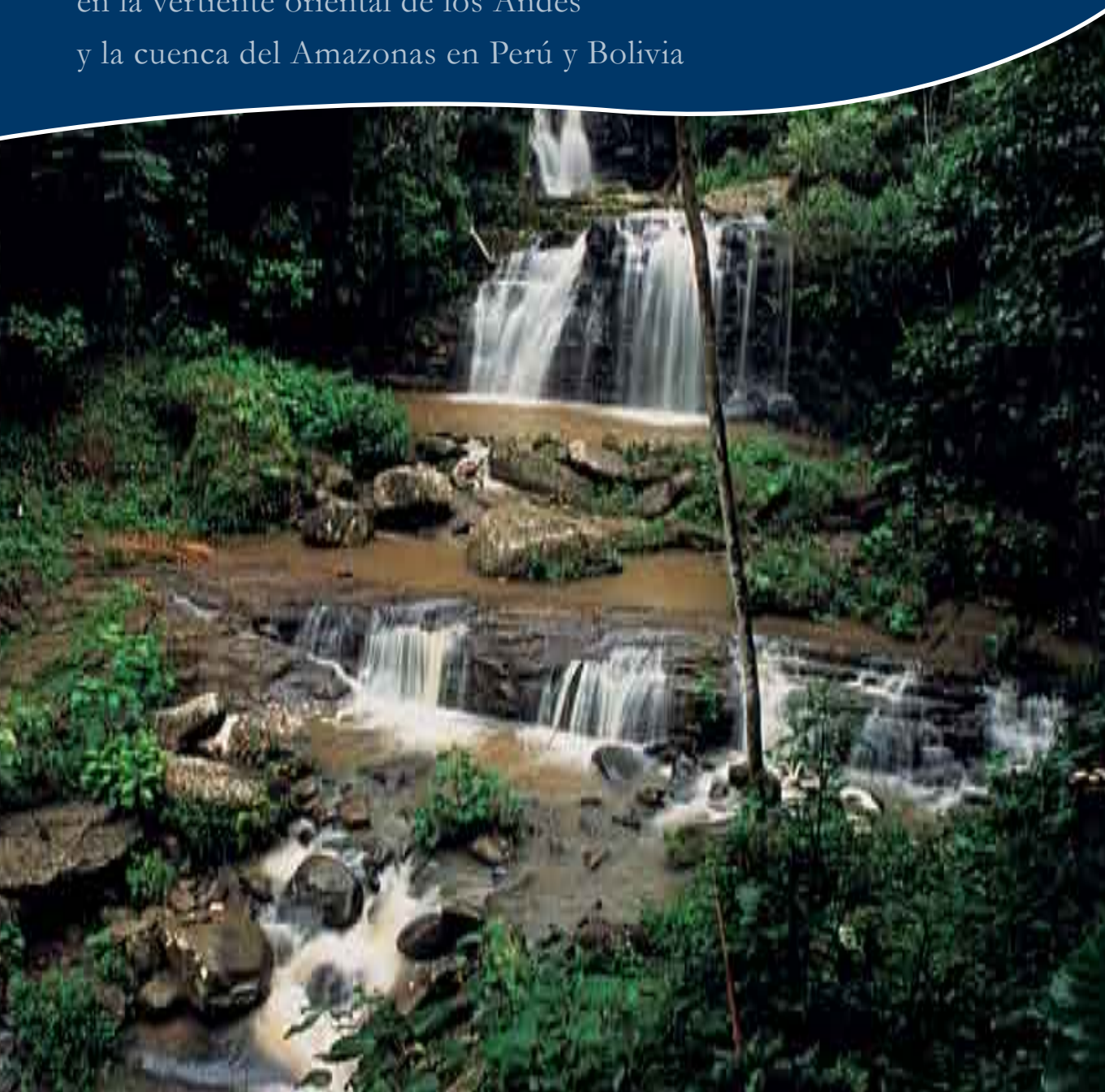


# Especies endémicas y sistemas ecológicos

en la vertiente oriental de los Andes  
y la cuenca del Amazonas en Perú y Bolivia



# Introducción

**Gracias a un importante financiamiento de la Fundación Gordon y Betty Moore, NatureServe inició en 2004 un proyecto para mejorar la comprensión de la biodiversidad y de los patrones de distribución de las especies endémicas, así como de los sistemas ecológicos, en la cuenca del Amazonas en Perú y Bolivia. Realizado en colaboración con una docena de instituciones locales y regionales, el proyecto culminó en marzo de 2007.**

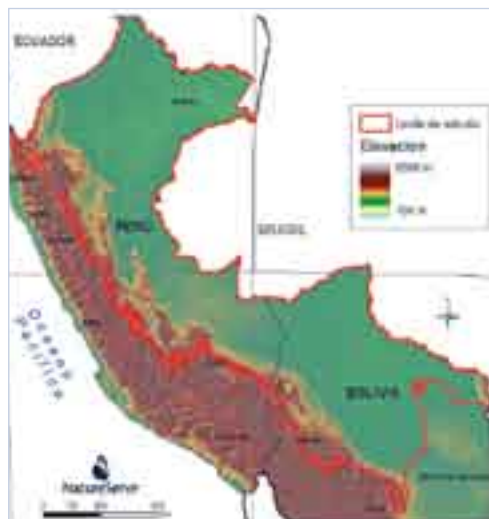
**Los resultados completos del proyecto, así como datos para descargar, están disponibles en: [www.natureserve.org/AndesAmazon](http://www.natureserve.org/AndesAmazon)**

## Acerca de la región

La vertiente oriental de los Andes es un territorio de superlativos biológicos. La compleja historia geológica y evolutiva de los Andes, la cadena montañosa más larga del mundo, ha producido un paisaje excepcionalmente rico en ecosistemas y especies. Junto con los bosques amazónicos adyacentes, esta región es el hogar de la mayor diversidad de aves del mundo; de un tercio de todos los peces de agua dulce; y más de 60.000 especies de plantas, la mitad de las cuales no se encuentra en ninguna otra parte.

Nuestro estudio cubrió un área de aproximadamente 1,25 millones de km<sup>2</sup> en Perú y Bolivia, y se extendió a través de siete ecorregiones completas, o porciones de ellas: las Yungas peruanas, las Yungas bolivianas, los Bosques húmedos del Napo, los Bosques húmedos del Ucayali, los Bosques húmedos del suroeste de la Amazonía, las Sabanas de Beni y la Várzea de Iquitos.

Este proyecto se concentra en las Yungas y en los ecosistemas asociados, incluidas las tierras bajas al este de los Andes del Perú, y del centro y norte de Bolivia. Los límites norte y este del área del proyecto están marcados por las fronteras nacionales de estos países. El límite sur se estableció en la división entre las Yungas del norte y las más templadas del sur.



## Importancia para la conservación

Desde cualquier enfoque, el área del proyecto aloja parte de la biodiversidad más importante del planeta:

- El área del proyecto incluye tres de las ecorregiones de “Global 200” de WWF, consideradas como las más importantes para preservar ejemplos representativos de la biodiversidad del planeta.
- La porción de Yungas del área del proyecto está ubicada dentro del sitio de alta biodiversidad de los Andes Tropicales, una de las 34 regiones de más alta prioridad propuestas por Conservation International para la conservación global de la biodiversidad. Esta misma área ha sido identificada como la del más alto nivel de endemismo de vertebrados terrestres en el mundo.



Yungas peruanas

**Las Yungas son las zonas de bosque húmedo tropical montano que se localiza en elevaciones medias en gran parte de la vertiente oriental de los Andes, desde Perú hasta Argentina.**



Guacamayo de garganta azul

- Los Andes tropicales, que incluyen la porción de las Yungas del área del proyecto, son una de las cinco áreas del mundo que poseen una riqueza de más de 5.000 especies de plantas vasculares por 10.000 km<sup>2</sup>.
- Los bosques de la alta Amazonía del área del proyecto contienen la mayor diversidad de anfibios del hemisferio occidental.
- Un análisis global reciente de la distribución de las aves señaló el área como una de las más ricas del mundo por su diversidad y endemismo.
- La porción peruana del área de estudio también se ubica entre las más importantes del mundo por la diversidad de mamíferos.



Bosques de neblina en la vertiente oriental de los Andes.

## Biodiversidad en peligro

En la actualidad, esta extraordinaria riqueza natural está en peligro. El aumento de la población humana y de la actividad económica ejerce cada vez mayor presión sobre los recursos naturales. A lo largo de la vertiente de los Andes y de la cuenca del Amazonas, la pérdida de bosques y de otras tierras silvestres, a causa de la deforestación industrial, la ganadería, la minería, la agricultura y la infraestructura, continúa a un ritmo de 23.300 km<sup>2</sup> por año. Lograr un balance entre la conservación de estos paisajes irremplazables y la necesidad de los pueblos locales de ganarse la vida es una responsabilidad global.

Importantes porciones de la región permanecen relativamente inalteradas y algunas están legalmente protegidas por grandes parques nacionales. Sin embargo, han sido deforestadas extensas áreas y otras tantas están amenazadas por diversos factores. La expansión de las fronteras agrícolas para cultivos comerciales —como los cítricos, el café y la soya—, así como la ganadería, continúan degradando el hábitat. Además, existen propuestas para desarrollar grandes proyectos internacionales de infraestructura, tales como gasoductos y redes de transporte, a lo largo de toda la región.

En Perú, 38% de las Yungas de los departamentos de San Martín y Amazonas, 25% de las Yungas de los departamentos de Pasco y Junín, y 15% del departamento de Cusco ya han sido deforestadas. Un proceso similar se está dando en el este de Bolivia. Estas amenazas destacan la urgencia de la planificación para la conservación regional y de la implementación de estrategias eficaces para preservar esta increíble riqueza de biodiversidad para el futuro.

# Resumen del proyecto

## Objetivos fundamentales del proyecto:

- ❑ **Crear mapas de base de las regiones de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia para brindar información que permita planificar y llevar adelante acciones efectivas de conservación en escalas regionales y locales.**
- ❑ **Mejorar la capacidad de desarrollar y utilizar la información acerca de la biodiversidad entre las instituciones claves de Perú y Bolivia.**
- ❑ **Ayudar a la Fundación Gordon y Betty Moore, uno de los más importantes promotores de las actividades para la conservación de la región, a identificar oportunidades de inversión estratégica para la conservación regional.**



## El proyecto estuvo conformado por tres iniciativas científicas relacionadas:

### 1) Modelos y mapas de distribución de las especies endémicas

Utilizando las investigaciones científicas más avanzadas, y las herramientas y los métodos más innovadores, confeccionamos modelos y mapeamos los rangos de distribución de 782 especies endémicas de aves, mamíferos, anfibios y plantas. Los resultados identificaron las áreas de alto valor para la conservación así como los centros de endemismo que no habían sido detectados con anterioridad.

### 2) Clasificación y mapeo de sistemas ecológicos

Produjimos un mapa detallado de los sistemas ecológicos de toda el área del proyecto. Se identificaron y mapearon 84 sistemas ecológicos diferentes utilizando la clasificación de los sistemas ecológicos de América Latina desarrollada por NatureServe en colaboración con numerosos expertos. Desarrollamos el mapa y evaluamos su precisión utilizando la interpretación de imágenes satelitales, modelos realizados con sistemas de información geográfica (SIG), mapas existentes, extensas investigaciones de campo y fotografía aérea.

### 3) Planificación para la conservación en San Martín, Perú

Trabajamos en colaboración con los gobiernos y los ciudadanos locales para ayudarlos en la planificación del uso de la tierra, para la protección de recursos naturales y para el desarrollo económico en la región de San Martín, en Perú. Se utilizó NatureServe Vista, una herramienta de apoyo para la toma de decisiones basada en SIG. El análisis identificó los vacíos en la red actual de áreas protegidas y examinó los efectos en la biodiversidad de varios escenarios propuestos para la construcción de rutas y para el uso de la tierra. Este esfuerzo de planificación en San Martín tiene la intención de servir como prueba piloto para demostrar la viabilidad de aplicar este proceso a otras jurisdicciones de Perú y Bolivia.

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

### **Asociación Armonía**

Santa Cruz, Bolivia  
[www.armonia-bo.org/](http://www.armonia-bo.org/)

### **Centro de Datos para la Conservación**

Universidad Nacional Agraria La Molina  
Lima, Perú  
<http://cdc.lamolina.edu.pe/>

### **Centro de Biodiversidad y Genética**

Universidad Mayor de San Simón  
Cochabamba, Bolivia  
[www.fcyt.umss.edu.bo/investigacion/biodiversidad/index.php](http://www.fcyt.umss.edu.bo/investigacion/biodiversidad/index.php)

### **Museo Nacional de Historia Natural Colección Boliviana de Fauna**

La Paz, Bolivia  
[Mywebpage.netscape.com/inseco/cbf.htm](http://Mywebpage.netscape.com/inseco/cbf.htm)

### **Fundación Amigos de la Naturaleza**

Santa Cruz, Bolivia  
[www.fan-bo.org/](http://www.fan-bo.org/)

### **Herbario Nacional de Bolivia**

La Paz, Bolivia  
[www.insteco-bol.org](http://www.insteco-bol.org)

### **Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana**

Iquitos, Perú  
[www.iiap.org.pe/](http://www.iiap.org.pe/)

### **Missouri Botanical Garden**

St. Louis, Missouri, EE.UU  
[www.mobot.org/plantscience/ccsd/frontpage.shtml](http://www.mobot.org/plantscience/ccsd/frontpage.shtml)

### **Museo de Historia Natural**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Lima, Perú  
[museohn.unmsm.edu.pe/divisiones/zoologia/zoologia.htm](http://museohn.unmsm.edu.pe/divisiones/zoologia/zoologia.htm)

### **Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado**

Santa Cruz, Bolivia  
[www.museonoelkempff.org](http://www.museonoelkempff.org)

### **NatureServe**

Arlington, Virginia, EE.UU  
[www.natureserve.org](http://www.natureserve.org)

### **Gonzalo Navarro and Wanderley Ferreira**

Cochabamba, Bolivia  
[gonzalonavarrosanchez@gmail.com](mailto:gonzalonavarrosanchez@gmail.com)  
[rimowa@supernet.com.bo](mailto:rimowa@supernet.com.bo)

## EQUIPO DEL PROYECTO

**Director del proyecto:** Bruce Young  
**Coordinadora del mapeo de sistemas ecológicos:** Carmen Josse  
**Coordinador de los modelos para las especies endémicas:** Bruce Young  
**Planificador para la Conservación:** Pat Comer  
**Ecóloga del Paisaje:** Pilar Hernandez  
**Coordinador de información botánica:** Martín Timaná

**Especialistas en SIG:** Lily Paniagua y Jessica Dyson  
**Especialista en Apoyo de Aplicaciones:** Whitney Weber  
**Director, Apoyo para la Sección LAC:** Juan Pablo Arce  
**Vicepresidente e Investigador principal:** Bruce Stein  
**Asistente del proyecto:** Hugo Prado

## Agradecimientos

Más de 60 herbarios e instituciones relacionadas de 20 países proporcionaron datos e información botánica utilizados en el proyecto. A todos ellos le manifestamos nuestro agradecimiento por su apoyo. De modo similar, 19 instituciones y numerosos expertos independientes aportaron su experiencia y datos relacionados con las especies de animales estudiadas. La lista completa de estos contribuyentes está disponible en nuestro sitio web: [www.natureserve.org/AndesAmazon](http://www.natureserve.org/AndesAmazon).

Le agradecemos a Jennifer Swenson, quien se desempeñó como directora durante los primeros dos tercios del proyecto; y a Denny Grossman, ex vicepresidente de Ciencias de NatureServe, por ayudarnos a concebir y a liderar el proyecto.

Estamos profundamente agradecidos a la Fundación Gordon y Betty Moore por el apoyo económico y la guía técnica. En particular, le agradecemos al Dr. Jaime Cavelier por su consejo y apoyo a lo largo de todo el proyecto.

# En ningún otro lugar de la Tierra: Análisis de especies endémicas

## Metas del análisis de especies endémicas:

- ❑ **Producir mapas en formato digital de la distribución de las aves, los mamíferos, los anfibios y las plantas endémicas en la ladera oriental de los Andes centrales, para que sean utilizados en la planificación de la conservación.**
- ❑ **Identificar las concentraciones de las especies endémicas en el área de estudio.**
- ❑ **Poner a disposición de científicos, conservacionistas y planificadores gubernamentales los mapas y los datos de distribución obtenidos.**

Conservar las especies exige primero saber dónde viven. Durante cientos de años los biólogos han realizado inventarios de campo para mapear la distribución de plantas y animales. A pesar de esto nuestro conocimiento de la distribución de la mayoría de las especies, especialmente en regiones lejanas, es aún incompleto. El trabajo de campo puede demandar mucho tiempo, ser costoso e incluso arriesgado. Los buenos inventarios nos dicen dónde han sido encontradas especies particulares, pero no dónde más es probable que existan.

Combinando datos confiables de localización con herramientas tecnológicas y analíticas, podemos aprender más acerca de la distribución de las especies. El desarrollo de la capacidad de las computadoras y de programas para cartografía ahora nos permite hacer modelos de la distribución de una especie particular analizando las características ambientales de sus localidades conocidas. Estos modelos definidos matemáticamente luego pueden combinarse con restricciones conocidas en función de la historia natural de la especie para predecir en qué otros paisajes podrían localizarse. Los modelos incorporan una variedad de datos medioambientales, incluidos modelos digitales del terreno (que describen la elevación y las pendientes), la cubierta de vegetación actual, y capas digitales acerca de las precipitaciones, la temperatura y otros factores climáticos.

Con la utilización de estos modelos hemos contribuido notablemente al conocimiento de la distribución de especies de plantas y animales endémicos en la ladera oriental de los Andes en Perú y Bolivia. Los modelos proporcionaron mapas de distribución de las especies que son mucho más precisos que los mapas de rangos de distribución previos. El análisis de estos datos ha señalado importantes centros de endemismo previamente desconocidos y ha identificado concentraciones de especies endémicas que se localizan fuera del sistema de áreas protegidas existente.



Frutero

**Especie endémica: una especie que se limita a un área geográfica particular. En este informe, consideramos como especies endémicas a las que se encuentran restringidas a nuestra área de estudio, en la vertiente oriental de los Andes en Perú y Bolivia.**



Tucancito de Ceja Amarilla

© Anneke DeLuycker



Mono tocón

## Resultados del proyecto

El proyecto produjo mapas de las distribuciones predichas de 782 especies endémicas. Identificamos nuevas áreas importantes de altas concentraciones de especies endémicas, y pudimos predecir la ubicación de áreas de endemismo previamente desconocidas y no descubiertas.

Las especies mapeadas incluyeron a todos los miembros de 15 familias o géneros de plantas vasculares y a todos los anfibios, los mamíferos y las aves endémicos en el área de estudio. Los resultados muestran áreas claras de endemismo de cada uno de los 18 grupos taxonómicos estudiados.

- **Plantas (435 especies):** cuatro grupos de plantas (Anacardiaceae, Chrysobalanaceae, *Inga* y Malpighiaceae) resultaron ser endémicas en las tierras bajas. Acanthaceae presentó su punto más alto de endemismo en elevaciones medias, y nueve grupos de plantas (Aquifoliaceae, Brunelliaceae, Campanulaceae, Ericaceae, *Mimosa*, Loasaceae, Marcgraviaceae, *Fuchsia*, y Passifloraceae) presentaron su punto más alto de endemismo en elevaciones por encima de los 2.000 metros.
- **Anfibios (177 especies):** los anfibios mostraron un pico de mayor diversidad en el centro del departamento de Cochabamba, Bolivia. Análisis posteriores revelaron la existencia de áreas de igual importancia en los departamentos de Amazonas y San Martín, en el norte del Perú, donde existe una gran cantidad de especies microendémicas.
- **Mamíferos (55 especies):** la abundancia de las especies endémicas de mamíferos fue más alta en una larga franja de elevación alta en los Andes, desde Cusco, en Perú, hasta Cochabamba, en Bolivia. La región de la frontera departamental entre La Libertad-San Martín, en la Cordillera Central también resultó importante para las especies endémicas de distribución acotada.
- **Aves (115 especies):** El endemismo de las aves alcanzó su punto más alto en seis áreas que van desde la región de la cordillera de Carpish en el departamento de Huánuco, en Perú, hasta la Cordillera de Cocapata-Tiraque en Cochabamba, Bolivia. Aunque las aves han sido el tema de numerosos análisis previos de endemismo en los Andes, nuestros métodos para hacer modelos predictivos de distribución identificaron dos áreas previamente no reconocidas: el oeste de la Cordillera de Vilcabamba y la región a lo largo del Río Mapacho-Yavero, al este del Cusco, ambas ubicadas en Perú.

## PERSPECTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN

¿Es suficiente la cobertura del sistema existente de áreas protegidas de Perú y Bolivia para conservar las áreas de endemismo identificadas en este estudio? Las áreas protegidas nacionales existentes cubren al menos partes de nueve de las doce áreas de endemismo que identificamos. Con frecuencia, sin embargo, el área cubierta es mínima y grandes segmentos de las áreas de endemismo identificadas en nuestro análisis están en la actualidad sin protección. La superposición más grande de áreas de endemismo en toda el área de estudio se localiza en las cordilleras cerca de La Paz, donde solo un pequeño parque nacional (Carrasco) protege las laderas más altas de esta extensa región. Por otra parte, el área de endemismo de Cocha Cashu está totalmente protegida por el Parque Nacional Manu de Perú, y el área de Apolobamba está ampliamente contenida en el Parque Nacional Madidi de Bolivia. Los conservacionistas han alcanzado importantes logros en la protección de algunas áreas clave de endemismo, pero aún queda mucho trabajo por hacer antes de que el endemismo de la región esté bien protegido.

Algunos de los grupos focales mostraron patrones de microendemismo, con varias especies conocidas solo en unas pocas localidades y poca superposición en la distribución de estas especies. En general, 195 de las 782 especies mapeadas en el área de estudio son conocidas en localidades únicas y por lo tanto representan especies microendémicas. Debido a la gran cantidad de este tipo de especies en el área de estudio, las grandes reservas a nivel de ecosistemas deberían ubicarse en las áreas de endemismo más grandes y deberían complementarse con reservas regionales más pequeñas en los lugares en los que se localizan las especies microendémicas.



Piquicurva

Por último, nuestros resultados destacan la importancia de combinar la distribución de especies de diferentes grupos taxonómicos en el momento de realizar ejercicios de establecimiento de prioridades para la conservación. Las áreas de endemismo de los anfibios en general se localizan lejos, y en elevaciones más bajas que las áreas de endemismo de grupos de vertebrados tales como las aves o los mamíferos. Ningún grupo por sí mismo puede servir como sustituto de la biodiversidad.

# Sistemas ecológicos de la cuenca

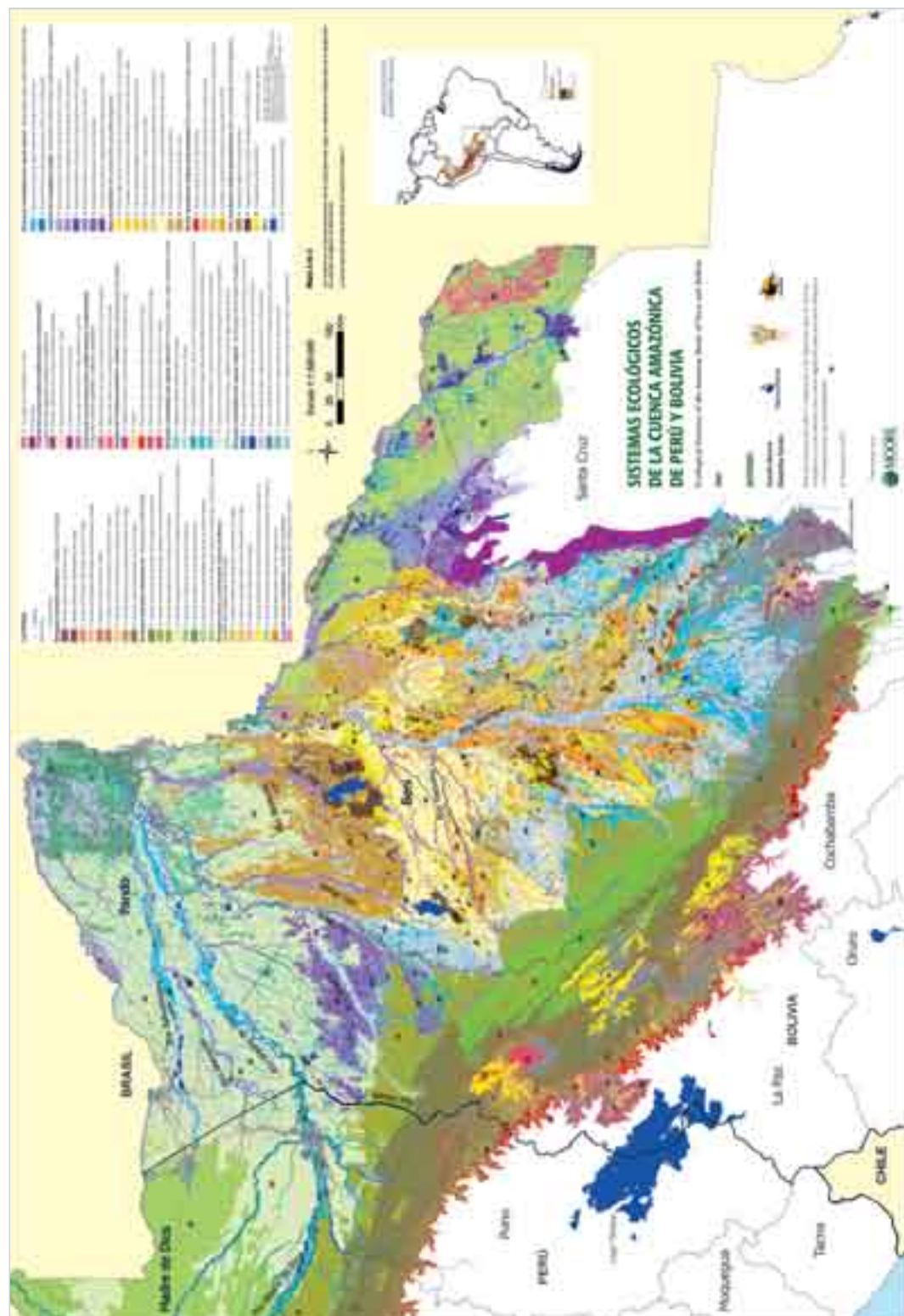
## Distribución de 84 sistemas ecológicos





# Cuenca amazónica de Perú y Bolivia

## Mapas en el área de estudio del proyecto



# Mapeo de hábitat: Análisis de sistemas ecológicos

## Metas del análisis de sistemas ecológicos:

- **Producir un mapa unificado de sistemas ecológicos en el área de estudio binacional.**
- **Identificar sistemas ecológicos raros o vulnerables con base en análisis espacial.**
- **Promover el uso de la información sobre sistemas ecológicos en los procesos de planificación regional.**



En colaboración con numerosos expertos de toda América Latina, durante los últimos cinco años NatureServe ha desarrollado una clasificación de los sistemas ecológicos terrestres de América Latina y el Caribe. Esta clasificación analiza el paisaje en detalle, en función tanto de la vegetación dominante como de los procesos ecológicos y el ambiente físico que da forma a estos sistemas. En la actualidad nuestra clasificación incluye más de 750 sistemas ecológicos de toda América Latina y el Caribe. En comparación, las ecorregiones caracterizan regiones de una manera más gruesa o general, por lo que, según la definición de World Wildlife Fund, existen 189 ecorregiones en América Latina.

Cuando comenzó el proyecto, ya existían varios mapas de vegetación para algunas zonas de la región Andes-Amazonía, cada uno desarrollado de acuerdo con una clasificación diferente que variaba en detalle y criterios. Esta cobertura desigual impidió análisis regionales consistentes. Un importante resultado de nuestro trabajo es la producción del primer mapa detallado y con una clasificación unificada para toda el área del proyecto.

## En la clasificación y mapeo de los sistemas ecológicos participaron los siguientes socios:

- NatureServe
- Centro de Datos para la Conservación, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Perú
- Gonzalo Navarro y Wanderley Ferreira, Bolivia

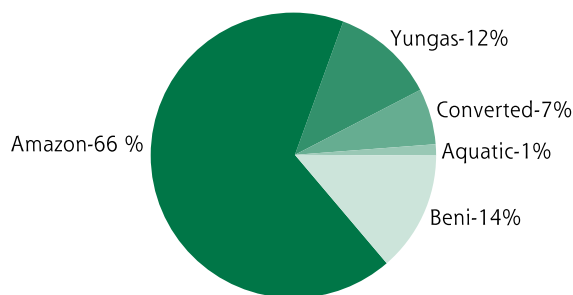
## Resultados

El mapa cubre los sistemas ecológicos de tierra firme y los humedales de toda la cuenca del Amazonas en Perú y Bolivia, un área de casi 1,25 millones de km<sup>2</sup>. Un total de 84 sistemas ecológicos diferentes fueron identificados y mapeados utilizando el sistema de clasificación de NatureServe.

En los trabajos de campo y en la producción de los mapas participaron veinte técnicos de tres instituciones; se muestrearon 1.940 parcelas nuevas donde se registraron datos del medio físico y las especies, lo que dio como resultado 15.000 especímenes para herbarios. Pese a que la región de Yungas sólo representa el 12% del área de estudio, en ella se cartografiaron 37 sistemas ecológicos, mientras que en la Amazonía, con el 66% del área, se han cartografiado 32 clases de sistemas. En el Beni están representados 13 sistemas ecológicos propios del Beni además de sistemas amazónicos del grupo de los inundables y riparios principalmente.

País	% del territorio nacional	Región	Área (km <sup>2</sup> )
Perú	62	Yungas	127.112
		Amazonía	667.600
Bolivia	42	Yungas	51.237
		Amazonía	214.041
		Beni	189.292

Área de las regiones por país en el área de estudio.



Subdivisión del área de estudio

### ¿Qué es un sistema ecológico?

**Sistema ecológico:** un grupo de tipos de comunidades de plantas que se localizan simultáneamente en paisajes con procesos ecológicos, sustratos y/o gradientes ambientales similares.

Las comunidades de plantas se basan en la vegetación existente, y por lo tanto clasificamos los ecosistemas existentes, y no los sistemas potenciales. Los procesos ecológicos incluyen las alteraciones naturales tales como el fuego y las inundaciones. Los sustratos pueden incluir una variedad de suelos y rasgos del lecho rocoso tales como la profundidad del suelo, la composición y la acidez. Por último, los gradientes ambientales incluyen el clima local, los patrones definidos hidrológicamente en las planicies y sabanas inundables o en las áreas desérticas, o las zonas de vida en las áreas montañosas.

Usos de la clasificación y el mapeo de los sistemas ecológicos:

- Evaluar las condiciones de los ecosistemas y las tendencias de cambios en el tiempo.
- Evaluar las representaciones de los ecosistemas en las áreas protegidas.
- Mapear el estado de servicios ecológicos, tales como las condiciones de almacenamiento de carbono, así como el de las cuencas hídricas.
- Planificación y acciones efectivas para la conservación de sitios múltiples a lo largo de la región.

# Colaboración local y regional: Planificación del uso de la tierra en San Martín

## Metas del proyecto:

- **Trabajar con el gobierno local para incorporar los valores de la biodiversidad en los procesos de planificación local.**
- **Desarrollar la capacidad local a través de la asistencia para la planificación en conservación y del entrenamiento en el software de apoyo para la toma de decisiones NatureServe Vista.**
- **En cooperación con los funcionarios locales, desarrollar métodos y herramientas de análisis que incluyan datos ecológicos y económicos existentes para recomendar usos de la tierra que permitan un balance entre la protección del ambiente y el sostenimiento de las comunidades locales de San Martín.**
- **Demostrar la factibilidad de esa perspectiva por medio de un proyecto piloto que pueda servir como modelo aplicable en otras partes de la región Andes-Amazonía.**



Escenas de San Martín, Perú.

El gobierno regional del departamento de San Martín, Perú, está desarrollando un plan general de uso de la tierra para guiar el desarrollo económico y la conservación de los recursos. Ubicado al pie de los Andes, en la zona de transición a la Amazonía, San Martín alberga una rica biodiversidad e incluye áreas protegidas importantes como Río Abiseo y Cordillera Azul. En las últimas décadas, San Martín ha pasado por un importante crecimiento poblacional y de la actividad agrícola. Debido a esto, la presión sobre las áreas protegidas existentes ha aumentado y llevado a un creciente interés por identificar opciones eficaces para conservar los valores naturales de la región.



Mercado en Moyobamba, Perú.

NatureServe colaboró con varios socios locales en el proyecto. El Instituto de de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) proporcionó la asistencia técnica para la planificación del uso de la tierra para el departamento de San Martín, así como otros departamentos de Perú en la cuenca del Amazonas. El Proyecto Especial del Alto Mayo (PEAM), una sociedad local pública y privada, se concentró en los temas del uso de la tierra en la cuenca del río Alto Mayo en la zona norte del departamento. El Gobierno Regional de San Martín ha tomado la delantera en la planificación regional del uso de la tierra al tiempo que el proceso nacional de descentralización está dándole más responsabilidades a los gobiernos locales en el manejo de los recursos naturales.

Utilizando el software de apoyo para la toma de decisiones NatureServe Vista, combinamos información para la conservación, como la distribución de ecosistemas ecológicos y especies de plantas y animales endémicas y vulnerables y comparamos su distribución con los usos de la tierra actuales y los proyectados para la agricultura, las autopistas, el tendido eléctrico, la industria maderera y la pesca. De este modo, creamos nuevos escenarios regionales con diferentes representaciones de niveles de biodiversidad y usos de la tierra que ayudaron a identificar una estrategia de planificación sostenible y eficaz.



**Izquierda: San Martín. Carretera de Moyobamba hacia Rioja. Derecha: Científicos de NatureServe e IIAP en bosques de arena blanca, Iquitos, Perú.**

### **Los análisis específicos para apoyar el proceso de planificación incluyen:**

- Un análisis de brechas o vacíos (GAP analysis) para documentar hasta qué punto los aspectos de la biodiversidad de la región están representados en las tierras protegidas existentes, así como para documentar los vacíos de conservación más importantes en la red actual de áreas protegidas.
- Un análisis de impacto que identifique los impactos potenciales en la biodiversidad a lo largo de las zonas de los corredores de las autopistas planificadas y de las zonas para agricultura intensiva, con un análisis de los escenarios de mitigación potenciales.
- Un análisis de diversos escenarios regionales de uso de la tierra, con seis opciones, cada una de las cuales varía en los niveles de énfasis en cuanto al desarrollo económico y de la conservación.

Estos análisis fueron completados y presentados a los funcionarios regionales en marzo de 2007. Continuamos trabajando con socios clave en San Martín y con otros gobiernos locales para progresar en la aplicación de estos métodos y los nuevos datos generados por el proyecto.



# ¿Dónde están los vacíos?

## Áreas protegidas

Nuestro estudio ha demostrado que la ladera oriental de los Andes y la cuenca amazónica adyacente contienen una cantidad excepcional de especies endémicas y de sistemas ecológicos. ¿Estas especies y estos ecosistemas están bien protegidos en la actualidad? ¿Cuáles son sus perspectivas para el futuro?

Para responder estas preguntas comenzamos a mapear las áreas protegidas existentes y las propuestas a nivel nacional en estas porciones de Perú y Bolivia. El área del proyecto incluye 42 áreas protegidas distintas (designadas o propuestas) que en conjunto cubren un 12% de toda la región. Los parques nacionales comprenden el 7.5% del total, los hábitat naturales manejados son el 3% y las áreas de conservación propuestas son el 1.5%.

### Especies endémicas en áreas protegidas

Luego constatamos si las ubicaciones de estas áreas protegidas se superponen con las áreas protegidas de mayor endemismo, en función de las distribuciones predichas para las 782 especies. Algunas de las áreas protegidas existentes, tal como el Parque Nacional Madidi de Bolivia, comprenden importantes áreas que son importantes para las especies endémicas. Sin embargo, también existen importantes concentraciones de endemismo que están completamente fuera de las áreas protegidas y representan las mejores oportunidades para la conservación de la biodiversidad.

Solo el 7% de las 115 especies endémicas de aves analizadas parecen bastante seguras, lo que significa que al menos la mitad de su distribución predicha se superpone con áreas protegidas. En contraste, para más del 50% de las aves endémicas, solo 25% o menos está dentro de un área protegida. Ocho especies de aves endémicas desafortunadamente no tienen ningún hábitat formalmente protegido. Las distribuciones de los mamíferos endémicos presentan un patrón similar.

La historia es significativamente peor para los anfibios y las plantas. De los 177 anfibios endémicos, 18% tiene al menos la mitad de su distribución predicha dentro de áreas protegidas, pero un serio 41% no tiene ningún hábitat protegido. Entre las 435 plantas endémicas, solo el 8% alcanza el umbral de la mitad de la distribución, en tanto el 35% no tiene ningún hábitat protegido. En total, 238 o 32% de las 782 especies endémicas analizadas no tienen su hábitat protegido. Estas especies son las más vulnerables a los cambios de uso de la tierra dentro o cerca de sus limitados rangos de distribución.

### Sistemas ecológicos en áreas protegidas

Continuamos con el análisis de la representación de los sistemas ecológicos terrestres dentro de las áreas protegidas. Agrupamos los 84 sistemas ecológicos encontrados en el área del proyecto en 14 hábitat principales, tales como Bosques húmedos amazónicos y Vegetación herbácea/arbustiva andina. La representación de estos hábitat dentro de las áreas protegidas varió ampliamente (ver tabla). Para el hábitat típico, alrededor del 16% de su superficie se localiza dentro de áreas protegidas. La vegetación azonal andina, los bosques húmedos andinos y los bosques húmedos amazónicos están bien representados.

En el otro extremo, la vegetación de baja inundación del Beni parece virtualmente sin representación en el sistema de áreas protegidas existente. En general, las sabanas del distrito del Beni en el noreste de Bolivia se localizan enteramente fuera de las áreas protegidas, lo que sugiere que la vida silvestre dependiente de estos humedales también es vulnerable a los cambios de uso de la tierra. Considerando la singularidad de la región, con su intrincada mezcla de bosques y sistemas de vegetación herbácea, este resultado destaca un foco futuro importante para los conservacionistas.

Dos tipos de bosque seco, los Bosques secos chiquitanos y los Bosques secos andinos, también carecen de protección adecuada, y hay varios sistemas

Grupos de sistemas ecológicos	Porción localizada dentro de áreas protegidas (en el área de estudio)
Bosques húmedos andinos	30%
Bosques húmedos amazónicos	25%
Bosques secos andinos	12%
Bosques secos chiquitanos	0%
Vegetación azonal andina	54%
Vegetación azonal amazónica	20%
Vegetación herbácea/arbustiva andina	19%
Bosques inundables por aguas blancas	12%
Bosques inundables por aguas negras	16%
Bosques inundables por aguas claras	20%
Vegetación inundable amplia amazónica	7%
Vegetación de baja inundación del Beni	0,1%
Vegetación de media inundación del Beni	5%
Vegetación de alta inundación del Beni	5%

ecológicos dentro de estos grupos sin ninguna representación en las áreas protegidas actuales. Sin embargo, los bosques secos chiquitanos se encuentran protegidos en áreas fuera del ámbito geográfico de este estudio, no así los bosques secos andinos. Este grupo de sistemas es conocido por alojar varias especies de plantas endémicas, incluidos muchos de los cactus microendémicos recolectados.

### Amenazas a las áreas protegidas

La parte final del análisis consideró las amenazas a las áreas protegidas debido a la conversión de la tierra y a la explotación de los recursos. Desarrollamos un modelo que describe los usos de la tierra actuales y los usos potenciales en el futuro en la región, junto con las zonas en las que es más probable que estos usos impacten en la biodiversidad. La buena noticia es que la mitad de las áreas protegidas enfrentan niveles relativamente bajos, o muy bajos, de amenaza por parte de los cambios en el uso de la tierra o por la explotación de recursos, y estos parques incluyen el 85% de la superficie total de las áreas protegidas. Sin embargo, unas 14 áreas protegidas aparecen como alta o muy altamente amenazadas.

## Desarrollo de capacidades

Un resultado importante del proyecto fue el apoyo y promoción eficaces para desarrollar la capacidad de análisis y acción entre los socios, incluyendo científicos, funcionarios de los gobiernos locales y regionales, organizaciones no gubernamentales y universidades. Realizamos un total de 24 talleres, reuniones y simposios en Perú y Bolivia, a los que asistieron más de 1200 participantes que representaron a más de 50 instituciones. El entrenamiento abordó temas como la realización de modelos de distribución de las especies y de patrones de endemismo, análisis de biodiversidad, manejo de datos, clasificación de sistemas ecológicos, planificación para la conservación y uso de las herramientas de computación para la planificación conservacionista.

Instalamos y proporcionamos entrenamiento en el programa de Biotics en el Centro de Biodiversidad y Genética, en la Universidad Mayor de San Simón, en Bolivia. Este programa será utilizado por el personal para manejar los datos de la institución acerca de las especies y los hábitats, y facilitará la posibilidad de compartir conocimientos con instituciones norteamericanas que utilizan el mismo sistema. También instalamos el programa NatureServe Vista en el gobierno regional de San Martín y proporcionamos entrenamiento para su utilización y en digitalización y geo-referenciación de datos de localidades.



**Representantes de IIAP, Gobierno Regional de San Martín, Proyecto Especial Alto Mayo, GTZ, CIMA, y Natureserve en un taller realizado en Moyobamba, San Martín, Perú, en julio de 2006.**

Presentamos los resultados del proyecto en dos publicaciones técnicas; *Especies endémicas en la vertiente de los Andes en Perú y Bolivia* y *Sistemas ecológicos de la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo*. Las publicaciones fueron distribuidas a más de 400 socios y participantes de cuatro simposios realizados en Lima y Cusco, Perú, y La Paz y Cochabamba, Bolivia, en marzo de 2007. Para más información sobre los resultados y datos disponibles online, visítenos en la página web: [www.natureserve.org/AndesAmazon](http://www.natureserve.org/AndesAmazon).





## NatureServe

Es una organización sin fines de lucro dedicada a proveer bases científicas para acciones eficaces en conservación. NatureServe es una institución líder en proporcionar información científica, experiencia y herramientas tecnológicas de información que conectan ciencia y conservación. La red de NatureServe es una sociedad mixta, pública y privada, que incluye 80 programas independientes.

En América Latina, NatureServe trabaja para proteger la diversidad biológica promoviendo el desarrollo y la utilización de la información científica y las tecnologías que pueden ayudar a cubrir las necesidades de conservación más urgentes de la región. Desarrollamos este trabajo en sociedad con una red de 18 Centros de Datos para la Conservación (CDC) en 11 países, así como muchos otros socios en sectores del gobierno, la conservación y académicos.



La Fundación Gordon y Betty Moore fue creada en septiembre de 2000 con el objetivo de generar resultados positivos para las futuras generaciones. La Fundación proporciona fondos para proyectos e iniciativas que se proponen lograr resultados significativos y mensurables. La misión de la iniciativa Andes-Amazonía de la Fundación Moore es mantener la función ecológica, la biodiversidad representativa y la función climática de la cuenca del Amazonas, y proteger la viabilidad ecológica de la región a largo plazo.  
[www.moore.org](http://www.moore.org)

### **NatureServe**

1101 Wilson Blvd., piso 15  
Arlington, Virginia, USA 22209  
703-908-1800

**[www.natureserve.org](http://www.natureserve.org)**

**Foto de carátula:** Cataratas en el Río Ato Mayo/© Walter H. Wust. Atlapetes Frentinegro/© Doug Weschler/VIREO. Moyobamba, Perú/NatureServe. Pacaya-Samiria/© Walter H. Wust.

**Diseño:** Wust Ediciones

**Coordinadora de Publicaciones:** Cristiane Nascimento

**Traducción:** Clara P. Klimovsky