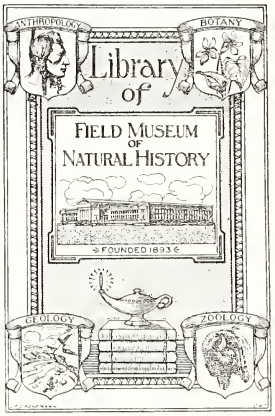
rapid biological inventories : 02

Perú: Biabo Cordillera Azul

THE FIELD MUSEUM LIBRARY
3 5711 00043 6619



rapid biological inventories : 02

Perú : Biabo Cordillera Azul

La meta de los **inventarios biológicos rápidos** es catalizar acciones efectivas de conservación en regiones amenazadas, las cuales tienen una alta riqueza y singularidad biológica. El equipo científico se concentra principalmente en los grupos de organismos que sirven como buenos indicadores del tipo y condición de hábitat, y que pueden ser inventariados rápidamente y con precisión.

Estos inventarios no buscan producir una lista completa de los organismos presentes. Más bien, usan un método integrado y rápido (1) para identificar comunidades biológicas importantes en el sitio o región de interés y (2) para determinar si estas comunidades son de calidad sobresaliente y de muy alta prioridad al nivel regional o mundial.

Los científicos locales son clave para el equipo de campo. La experiencia de estos expertos es particularmente crítica para entender las áreas donde previamente ha habido poca o ninguna exploración científica. La investigación y protección de las comunidades naturales a partir del inventario, dependen de las iniciativas de los científicos y conservacionistas locales.

Una vez completado un inventario biológico rápido (típicamente en el plazo de un mes), el equipo transmite la información del inventario a los responsables de las decisiones, locales e internacionales, quienes pueden fijar las prioridades y los lineamientos para las acciones de conservación en el país anfitrión.

rapid biological inventories : 02

Perú: Biabo Cordillera Azul

William S. Alverson,

Lily O. Rodríguez, y/and

Debra K. Moskovits, editores/editors

FEBRERO/FEBRUARY 2001

Instituciones Participantes/ Participating Institutions:

The Field Museum

Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO)

Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Louisiana State University Museum of Natural Science

The Field Museum

APECO

Los Inventarios Biológicos Rápidos son publicados por/
Rapid Biological Inventories Reports are published by:

THE FIELD MUSEUM
Environmental and Conservation Programs
1400 South Lake Shore Drive
Chicago, Illinois 60605-2496 USA
312.665.7430 tel, 312.665.7433 fax
www.fieldmuseum.org

Editores/Editors: William S. Alverson, Lily O. Rodríguez, y/and Debra K. Moskovits
Diseño/Design: Costello Communications, Chicago
Tipografía/Typesetting: Linda Scussel
Mapas/Maps: William S. Alverson y/and Gretchen Baker
Traducciones/Translations: Angela Padilla, Lily O. Rodríguez, y/and Tyana Wachter

El Field Museum es una institución sin fines de lucro exenta de impuestos federales bajo la sección 501 (c) (3) del Código Fiscal Interno./
The Field Museum is a non-profit organization exempt from federal income tax under section 501 (c) (3) of the Internal Revenue Code.

ISBN 0-914868-51-9
© 2001 por el Field Museum. Todos los derechos reservados./
© 2001 by The Field Museum. All rights reserved.

Cualquiera de las opiniones expresadas en los Informes de los Inventarios Biológicos Rápidos son expresamente las de los autores y no reflejan necesariamente las del Field Museum./Any opinions expressed in the Rapid Biological Inventories Reports are those of the writers and do not necessarily reflect those of The Field Museum.

Impreso en papel reciclado./Printed on recycled paper.

Esta publicación ha sido financiada en parte por la John D. and Catherine T. MacArthur Foundation. /
This publication has been funded in part by the John D. and Catherine T. MacArthur Foundation.

Cita Sugerida/Suggested Citation: Alverson, W.S., L.O. Rodríguez, and D.K. Moskovits (eds.). 2001. Perú: Biabo Cordillera Azul. Rapid Biological Inventories Report 2. Chicago, IL: The Field Museum.

Fotografía de la carátula/Cover photograph: *Eleutherodactylus* sp., *E. conspicillatus* grupo/group, por/by H. Bradley Shaffer

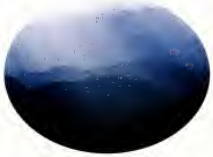
242535
JUN 20 2001

En memoria de Livio Orozco Escobar

COPILOTO Y TENIENTE, POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ

Los miembros del equipo del
inventario biológico rápido expresan su profundo
pesar por el fallecimiento de Livio
en un accidente que ocurrió mientras trabajábamos
en el campo. Nuestros corazones y
pensamientos lo acompañan en unión de
sus familiares y amigos más cercanos.

NUESTRO MÁS SINCERO agradecimiento a los miembros de la Policía Nacional del Perú (PNP) por el extraordinario apoyo que nos brindaron en agosto/setiembre 2000 cuando se realizó nuestro inventario biológico rápido en Perú. Los excelentes pilotos de la PNP y su tripulación nos llevaron en sus helicópteros a las montañas espectaculares, casi inaccesibles de la región Norte de la Cordillera Azul. Ellos y otros miembros de la PNP aseguraron el mayor éxito para la expedición biológica a uno de los tesoros naturales del Perú.



MIEMBROS DE LA PNP:

Director General PNP Dianderas Ottone Juan Fernando
Coronel PNP Jordán Brignole César Alberto
General PNP Guevara Zegarra Danilo

Mayor PNP Ugaz Suárez Roy, Comandante PNP Hurtado Cardenas Darío,
Mayor PNP López de Vinatea Julio, SOT1 PNP Saldaña Pérez Pedro, SOT1 PNP Sotelo Burgos Edgardo,
Mayor PNP Gonsales Romero Luis, Teniente PNP Rubin Alva Luis, Capitan PNP Quiroz Guerrero Fredy

Coronel PNP Arata Bustamante Carlos, Teniente PNP Fustamante Vásquez Wilmer,
Teniente PNP Luján Ortiz Henry, SOT3 PNP Mas Sopla Humberto, SOT3 PNP Montoya Gonzalez Gerardo,
ET1 PNP Espinoza Meléndez César, SO1 PNP Gonzalez Delgado Ernesto, SO1 PNP Espinosa Malqui Walter,
SOT2 PNP Zúñiga Pasquel Walker, SOT3 PNP Mendoza Carrasco Benjamin, SO1 PNP Torribio Rivera Luis Alberto,
Teniente PNP Sandoval López Mario, Teniente PNP Campos Milian José Miguel

Dedicamos este informe a la Policía Nacional del Perú,
a los residentes de la región Norte de la Cordillera Azul,
y a todos los dedicados conservacionistas
del Perú, por la tremenda amabilidad y generosidad
que nos brindaron durante nuestro trabajo.

CONTENIDO/CONTENTS

ESPAÑOL

9 **Integrantes del Equipo**

10 **Perfiles Institucionales**

12 **Agradecimientos**

14 **Informe a Primera Vista**

17 **¿Por qué Cordillera Azul?**

19 **Láminas de Color**

31 **Panorama de los Resultados**

31 Perfil Ecológico

34 Historia Inferida del Impacto Humano

34 Peces

35 Anfibios y Reptiles

35 Aves

36 Mamíferos

37 Objetos de Conservación

39 Amenazas

40 Oportunidades de Conservación

42 Recomendaciones

45 **Informe Técnico**

45 Panorama de los Sitios Muestreados

48 Fisiografía, Geoquímica, y Clima General

50 Flora y Vegetación

64 Peces

69 Anfibios y Reptiles

75 Aves

85 Mamíferos

ENGLISH

89 Contents

91 In Memoriam

92 Gratitude to the PNP

93 Dedication of the Report

94 Participants

96 Institutional Profiles

98 Acknowledgements

100 Report at a Glance

103 Why Cordillera Azul?

105 Overview of Results

119 Technical Report

BILINGÜE/BILINGUAL

159 **Apéndices/Appendices**

160 Plantas Vasculares/Vascular Plants

195 Limnología/Limnology

196 Peces/Fishes

202 Anfibios y Reptiles/Amphibians and Reptiles

206 Aves/Birds

226 Mamíferos/Mammals

228 **Literatura Citada/Literature Cited**

EQUIPO DE CAMPO

Christian Albújar *(aves)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

William S. Alverson *(plantas)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

Lily C. Arias *(mamíferos)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Hamilton W. Beltrán *(plantas)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Robin B. Foster *(plantas)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

Max H. Hidalgo *(peces)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Daniel F. Lane *(aves)*
Museum of Natural Science
Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A.

Debra K. Moskovits *(coordinadora)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

John P. O'Neill *(aves)*
Museum of Natural Science
Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A.

Hernán Ortega T. *(peces)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Víctor R. Pacheco *(mamíferos)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

José Pérez Z. *(anfibios y reptiles)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Patrick de Rham *(peces)*
Membre correspondant, Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève, Suisse

Lily O. Rodríguez *(anfibios y reptiles, coordinadora)*
Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO)
Lima, Perú

Thomas S. Schulenberg *(aves)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

H. Bradley Shaffer *(anfibios y reptiles)*
Section of Evolution and Ecology
University of California, Davis, CA, U.S.A.

Sophia B. Twichell *(logística del programa)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

Thomas Valqui *(aves)*
Museum of Natural Science
Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A.

Claudia Vega *(logística de campo)*
Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO)
Lima, Perú

COLABORADORES

Rafael J. Galván
Secretario Técnico, Comité Especial BIABO
Comisión de la Promoción de la Inversión Privada (COPRI), Lima, Perú

Jared Hardner
Managing Partner, Hardner & Gullison Associates, LLC
Palo Alto, CA, U.S.A.

Felipe A. Ramírez D.
Presidente, Comité Especial BIABO
Comisión de la Promoción de la Inversión Privada (COPRI), Lima, Perú

Richard Rice
Chief Economist, Center for Applied Biodiversity Science
Conservation International, Washington, DC, U.S.A.

The Field Museum

El Field Museum es una institución de educación y de investigación, basada en colecciones de historia natural, que se dedica a la diversidad natural y cultural. Combinando las diferentes especialidades de Antropología, Botánica, Geología, Zoología y Biología de la Conservación, los científicos del museo investigan asuntos relacionados a evolución, biología del medio ambiente, y antropología cultural. El Programa de Conservación y Medio Ambiente (ECP) es la rama del museo dedicada a convertir la ciencia en acción que crea y apoya una conservación duradera. Con la accelerada pérdida de la diversidad biológica en todo el mundo, la misión de ECP es de dirigir los recursos del Museo—conocimientos científicos, colecciones mundiales, programas educativos innovativos—a las necesidades inmediatas de conservación a un nivel local, regional, e internacional.

The Field Museum
1400 S. Lake Shore Drive
Chicago, IL 60605-2496
312.922.9410 tel
www.fieldmuseum.org

Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO)

APECO, creada en 1982, es la ONG conservacionista más antigua en Lima, Perú. Su misión es apoyar la conservación de la naturaleza en el Perú, promoviendo la preservación de su biodiversidad y la utilización sostenible de sus recursos naturales. Las principales áreas de trabajo de APECO son: educación ambiental, investigaciones en biodiversidad, manejo de recursos naturales, planeamiento, negocios de biodiversidad y turismo. Sus ingresos provienen de agencias internacionales, donantes privados y recursos autogenerados.

APECO
Parque José de Acosta 187
Lima 17, Perú
511.264.5804 tel
511.264.0094 tel
511.264.3027 fax
barrioperu.terra.com.pe/apeco

Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

El Museo de Historia Natural, organización sin fines de lucro de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos fundada en 1918, es el museo y herbario más antiguo continuamente en actividad en el Perú. Desde su creación, el museo ha contribuido grandemente al conocimiento científico de la zoología, botánica y geología del Perú, constituyéndose en la colección principal del país. El museo es una institución científica y educativa cuyos objetivos son el desarrollo de las colecciones científicas, investigación sistemática, y exhibición al público para proveer datos, experiencia y recursos humanos necesarios para el mejor entendimiento de la biodiversidad peruana y la conservación de los múltiples ecosistemas peruanos. El museo conduce trabajos de campo e investigación en las áreas de zoología, botánica, ecología y geología-paleontología. En los últimos diez años, el museo ha conducido trabajo de campo intensivo en diferentes áreas protegidas en selva baja y montana, tales como el Parque Nacional Manu, Parque Nacional Abiseo, y la Reserva Nacional Pacaya Samiria.

Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Apartado 14-0434, Lima, Perú
511.471.0117 tel
511.265.6819 fax
museohn@unmsm.edu.pe

Louisiana State University Museum of Natural Science

El Museo de Historia Natural de Louisiana State University forma parte del Museo de Historia Natural de Louisiana, cuyas colecciones incluyen casi 3 millones de especímenes, objetos y artefactos de todo el mundo. Su misión es la recolección, preservación, y el estudio de las colecciones de investigación para generar conocimientos de biodiversidad regional y global, historia geológica, y historia y prehistoria humana. La collección del Museo de tejidos congelados (para uso de estudios de ADN de especies silvestres) es la más grande de su tipo en el mundo, y la colección de aves está en cuarto lugar en la nación para colecciones de Universidades. Colecciones etnográficas en el Museo incluyen la colección de las canastas de los indígenas McIlhenny y Jastremski Chitimacha, dos de las más importantes de su tipo en el mundo.

LSU Museum of Natural Science
119 Foster Hall, Louisiana State University
Baton Rouge, LA 70802
225.578.2855 tel
www.museum.LSU.edu

AGRADECIMIENTOS

Las casi inaccesibles montañas de la parte Norte de la Cordillera Azul impusieron tremendos desafíos para nuestra expedición. Y un gran número de individuos y organizaciones respondieron con su enorme apoyo. Cuando tantas personas forman parte integral del esfuerzo, ningún agradecimiento es suficiente para reconocer y valorar debidamente a todos los que participaron con contribuciones tan importantes. Agradecemos profundamente a todas y cada una de las personas—en la región de la Cordillera Azul, Yarina Cocha, Pucallpa, Lima, Washington DC y Chicago—que fueron, muchas veces, más allá de sus obligaciones para facilitarnos el trabajo y asegurar el éxito de la expedición. Aún cuando abajo nombramos individualmente sólo a algunos de ellos, quedamos igualmente muy agradecidos a todos por su ayuda.

Nuestro trabajo para los preparativos de la expedición empezó en serio en marzo del 2000. Agradecemos a Roland Patrnovic, al personal de APECO, la Misión Suiza (Jonás Gafner y Renate Thimm), SAMAIR Perú y Pablo Flores, John O'Neill, Dan Lane, y Avecita Chicchón por las valiosas discusiones y por la ayuda en el campo. Anne Metcalf y George Hull (Metcalf Federal Relations), por intermedio de Eduardo Orrego, nos abrieron las puertas para una extraordinaria ayuda en el Perú y para nuevas, y muy valiosas amistades. Claudia Vega, Max Hidalgo, Orlando Riva, Herminio del Aguila, Alejandro Villavicencio, y los guías Shipibos de Nuevo Edén – Roger Linares, Ignacio Amasifuén, Jaime Flores, Felix Zevallos, Jayo Linares, Custodio Urquia, Demetrio Amasifuén, Tito Gratelly, Benjamin Nunta, José Antonio Linares, y Catiano Perez—proporcionaron excelente logística en el campo, incluyendo trochas y transporte por río. La administración y el personal del Hostal Señorial, Lima; Grand Hotel Mercedes, Hostal Arequipa, y Club Divina Montaña, Pucallpa, facilitaron nuestro trabajo en Lima y en Pucallpa, y fueron muy tolerantes de nuestros requisitos especiales. La agente de viajes Carmen Bianchi (Kantu Tours) se encargó de todos los cambios que tuvimos que hacer al último momento. George Sloan nos proporcionó crítico apoyo con el teléfono satélital. Silvia Sánchez (APECO), Jorge Caillaux (SPDA), Alvaro Quijandría y otros nos ayudaron con los permisos para el acceso al campo.

Por el apoyo extraordinario que recibimos por parte de la Policía Nacional del Perú (PNP) fue posible cubrir una gran extensión de la parte Norte de la Cordillera Azul durante nuestras tres semanas en el campo. Queremos agradecer en especial, al entonces Director General de la PNP, Fernando Dianderas, por su atención personal. Todos los representantes que conocimos de la PNP nos hicieron sentir como si estuviéramos en nuestra casa. El Coronel de la PNP Alberto Jordán y su esposa Carmen, se encargaron personalmente de asegurar que nuestra expedición sea un éxito. Constantemente estuvimos gratamente sorprendidos por la amabilidad que nos brindó el personal de la PNP en Lima, Pucallpa, y en el campo. El equipo de pilotos de la PNP y los tripulantes de los helicópteros fueron extremadamente atentos a nuestras

necesidades. Agradecemos especialmente a los pilotos Mayor PNP Roy Ugaz, Comandante PNP Darío Hurtado, Mayor PNP Julio López , y Mayor PNP Luis Gonsales—así como al mecánico de vuelo, SOT1 PNP Edgardo Sotelo y al ingeniero de vuelo SOT1 PNP Pedro Saldaña—por su amistad y los espectaculares vuelos que nos ofrecieron. Los tenientes PNP Wilmer Fustamante y PNP Henry Luján fueron más allá de sus deberes para ayudarnos en el campo. A todos los policías que nos apoyaron, les damos nuestro más profundo agradecimiento.

Aero Andino nos proporcionó espléndidos sobrevuelos que nos ayudaron a poner nuestros resultados dentro de una perspectiva regional. Una vez recopilados los resultados preliminares, fueron instrumentales los esfuerzos de Sophia Twichell, Rafael Galván (COPRI), Hernán Ortega, Silvia Sánchez (APECO), y Pía Delgado (COPRI) en reunir un grupo de personas—en Pucallpa y en Lima—para discutir los siguientes pasos para la conservación. Agradecemos a COPRI por su generosidad para recibir nuestra reunión en Petro-Perú en Lima, y por facilitarnos sus mapas y transparencias para la presentación. Adicionalmente agradecemos a Rafael Galván y a Felipe Ramírez (COPRI) por las provechosas discusiones para el posible manejo de conservación para algunas de las concesiones de selva baja colindantes con los flancos de la Cordillera Azul. Patricia Fernández-Dávila (BIOFOR/USAID) nos autorizó el uso de toda la información producida por la Red Ambiental Peruana, la cual sirvió de punto de partida para nuestra expedición. Nora Block, de INRENA, nos acompañó al campo en el alto Pauya, y Luis Alfaro (Director General ANPFS-INRENA) se reunió con nosotros para discutir el estatus de la Zona Reservada y los posibles límites para la reserva.

Por su dedicación e increíble apoyo antes y después de nuestra expedición, agradecemos a Dick Rice (CABS, Conservación Internacional) y a Jared Hardner (Hardner & Gullison Associates, LLC) que trabajaron en los aspectos económicos críticos para la conservación de la región, y quienes lanzaron la idea de concesiones para la conservación.

Agradecemos a los participantes de la expedición por haber cumplido con sus informes en plazos muy limitados y por su continuo esfuerzo en la calidad y el detalle. Agradecemos profundamente a Jennifer Shopland y Douglas Stotz por leer el manuscrito y ofrecernos valiosos comentarios, y a Peter Lowther por mantener los archivos circulando entre continentes, sin permitir retrasos por problemas con el Internet. Tyana Wachter y Angela Padilla lograron terminar las traducciones ante fechas imposibles. Estamos muy agradecidos a James Costello (Costello Communications) y a Linda Scussel (Scussel & Associates) por mantener la producción de acuerdo al itinerario a pesar de los retrasos por nuestra parte, y por sus esfuerzos con las consideraciones adicionales para el diseño de este número.

Seguimos asombrados por la magia que realizan Sophie Twichell y Tyana Wachter con la logística y las intrincadas coordinaciones. Sophie, con la ayuda de Tyana, resolvió con éxito los diversos retos que fueron apareciendo a lo largo de nuestro camino. Agradecemos profundamente a John W. McCarter Jr., por su inagotable apoyo a nuestro programa, y a Avecita Chicchón, de MacArthur Foundation, por su interés en cada paso de nuestro proyecto. Los fondos para este inventario rápido fueron proporcionados por la John D. and Catherine T. MacArthur Foundation y el Field Museum.

EL INFORME A PRIMERA VISTA

Fechas del trabajo de campo	23 de agosto - 14 de setiembre 2000
Región	La extensión más al Norte y Este de la Cordillera Azul, región montañosa en el centro del Perú, entre los ríos Huallaga y Ucayali (véase las Figuras 2 y 3). Esta sección de la Cordillera Azul se ubica mayormente en los Departamentos de Loreto y San Martín (con una pequeña parte en Huánuco y Ucayali), abarca altitudes de 200-2400 m (RAP 1999), e incluye la parte alta del río Biabo.
Sitios muestreados	Un área en el alto río Pauya (con cinco subsitios a diferentes altitudes), y dos áreas en el alto río Pisqui (con un total de cinco subsitios)—véanse las Figuras 2 y 3, y el Sumario de Sitios Muestreados (en el Informe Técnico).
Organismos estudiados	Plantas vasculares, peces, anfibios y reptiles, aves, mamíferos grandes.
Resultados Principales	La diversidad de hábitats encontrados fue extraordinaria. Dentro de su rango altitudinal, la región Norte de la Cordillera Azul bien podría tener la concentración más alta de diferentes tipos de hábitats de todas las áreas protegidas del Perú. Los inusuales pantanos de altura y los aislados lagos, escondidos en zonas profundas entre las montañas de la Cordillera, se suman a esta diversidad (Figuras 8D, 8E, 8F). Durante las tres semanas en el campo, el equipo del inventario rápido registró especies de distribución y hábitats restringidos en todos los grupos de organismos muestreados. Varios de los registros son nuevos para el Perú y 28 o más especies encontradas parecen ser nuevas para la ciencia. A continuación se presenta un breve resumen por grupo de organismo. **Plantas:** El equipo registró 1600 especies de plantas (estimándose unas 4000–6000 para la región), con más de 12 especies nuevas para la ciencia. La diversidad de palmeras—que constituye un importante recurso alimenticio para mantener densidades altas de mamíferos y aves—es impresionante. En un período de apenas tres semanas, los botánicos encontraron 43% de las 105 especies de palmeras conocidas en el Perú. **Mamíferos:** El equipo registró 71 especies, incluyendo una pequeña ardilla negra que posiblemente sea nueva para la ciencia. Algunos registros particularmente notables de mamíferos incluyen perros de monte, oso de anteojos, 10 especies de primates (con 3 de las especies grandes—mono choro, maquisapa y huapo negro—comunes y mansos) y avistamientos diarios de grandes manadas de huanganas. Los registros incluyen 13 especies de CITES I y II (i.e., especies globalmente amenazadas—o posiblemente amenazadas—de extinción).

EL INFORME A PRIMERA VISTA

Aves: Ya hay más de 500 registradas para la región, con una nueva especie—Barbudo de Pecho Escarlata *(Capito wallacei)*—descrito recientemente de un grupo de montañas altas y aisladas en la sección Norte de la Cordillera Azul. Tres especies constituyen registros nuevos para Perú. La Cordillera tiene poblaciones grandes de aves de caza (crácidos), y poblaciones notables de loros grandes y guacamayos. Es probablemente el centro de distribución de dos especies poco conocidas, restringidas en su hábitat: el colibrí Angel-del-Sol Azul *(Heliangelus regalis)* y el Cucarachero-Montés de Ala con Franja *(Henicorhina leucoptera)*.

Anfibios y **Reptiles**: El equipo registró 82 especies, con ocho registros nuevos (posiblemente especies nuevas) de ranas y una especie nueva de salamandra (apenas la cuarta conocida para Perú y a una altitud mayor que los registros anteriores).

Peces: El muestreo de peces en las cabeceras reveló una rica fauna con por lo menos 22 registros nuevos para el Perú y posiblemente, entre ellos, 10 nuevos para la ciencia.

Principales Oportunidades

Prácticamente no hay personas viviendo en la Cordillera. Las vertientes orientales y adyacentes al empinado frente oriental de la Cordillera continúan intactas, con muy leves "rastros" humanos. Al Oeste, los campos de coca del valle del Huallaga se aproximan pero no penetran la Cordillera. Hacia el Norte, los colonos abren caminos hacia los valles de los pequeños tributarios del río Huallaga, aunque sólo hasta el borde de la Cordillera.

Las oportunidades en la región son inmensas. Las medidas de conservación en la región Norte de la Cordillera Azul podrían:

1) Proteger ecosistemas de altura amenazados, antes de empezar la degradación y el deterioro;
2) Proteger todo el rango de comunidades biológicas, desde los bosques enanos y los pajonales en las crestas de las montañas, hasta los bosques de la llanura aluvial en las tierras bajas;
3) Proteger un conjunto inusual de formaciones geológicas que todavía no se encuentran representadas en ninguna área natural protegida en el Perú;
4) Apoyar el manejo integrado de recursos naturales, entre las tierras altas protegidas y las concesiones forestales en las tierras bajas adyacentes;
5) Catalizar una estrecha colaboración con la comunidad indígena local interesada—los Shipibo de Nuevo Edén—para desarrollar métodos de cosecha sostenible y mercados para productos no maderables de estas concesiones forestales; y,
6) Promover el desarrollo de alternativas económicas para los pobladores locales y centros urbanos cercanos (como Pucallpa y Contamana), compatibles con la supervivencia a largo plazo de plantas y animales dentro de los espectaculares paisajes de la región.

EL INFORME A PRIMERA VISTA

Principales Amenazas

Las amenazas inminentes incluyen la tala de árboles, la apertura de nuevos caminos, y la inevitable colonización que les sigue, resultando en daños que van mucho más allá del área inmediata de la extracción maderera. Las plantaciones de coca ya han destruido parte de las montañas occidentales, pero muchos de estos campos de coca alrededor de la base de la Policía Nacional del Perú, en Santa Lucía, han sido abandonados y se están revirtiendo a bosques. Sin embargo, la desorganizada expansión de la agricultura a pequeña escala continúa siendo una amenaza, particularmente desde el Norte.

Estado Actual

El 7 de setiembre del 2000, el gobierno peruano declaró cerca de 1,14 millones de hectáreas de la parte Norte de la Cordillera Azul como *Zona Reservada Biabo Cordillera Azul*, categoría transitoria de protección de la extracción maderera y de la agricultura, hasta que se le dé una categoría de protección definitiva. Las 984.000 hectáreas adyacentes de bosques de tierras bajas, al Este, fueron simultáneamente designadas como *Bosque de Producción de la Zona Forestal Permanente*. Otras 64.700 hectáreas, también en el área de bosque de producción permanente, pertenecen a las comunidades indígenas locales (comunidades nativas), a los colonos (caseríos), o se encontraban en litigio al momento del anuncio.

Principales Recomendaciones para la Protección y el Manejo

En vista de las notables oportunidades que existen en la región Norte de la Cordillera Azul para la protección y el manejo coordinado de una rica gama de tipos de hábitat, especies de distribución restringida y endémicas, y singulares asociaciones de especies, el equipo del inventario biológico rápido ofrece las siguientes recomendaciones:

1) Categorizar la "Zona Reservada" con la categoría definitiva de *Parque Nacional Cordillera Azul Biabo*, con límites que sigan los contornos naturales del terreno (véase la Figura 3).

   La categoría de Parque Nacional ayudará a asegurar la protección de los abundantes mamíferos y aves de caza grandes de la región, al igual que las comunidades de plantas y animales de importancia global.

   Los límites propuestos ofrecen protección para las comunidades naturales de altura en peligro—incluyendo los inusuales pantanos de altura—constituyendo al mismo tiempo límites naturales fácilmente identificables y fácilmente controlables en la zona protegida.

2) Coordinar el manejo del área protegida junto con las zonas bajas adyacentes—que al momento son objeto de concesiones forestales.

3) Trabajar participativamente hacia el desarrollo de alternativas buenas para la biodiversidad, y para el bienestar económico de los pobladores de la región.

¿Por qué Cordillera Azul?

El espectacular territorio de la región Norte de la Cordillera Azul—2,5 millones de hectáreas entre los ríos Huallaga y Ucayali, en la parte central del Perú—constituye la extensión de bosque más grande e intacta de los bosques montanos que todavía quedan en el Perú. La escarpada Cordillera es un macizo aislado al Este de la cordillera principal de los Andes. Las montañas y tierras bajas del valle del río Huallaga rodean la Cordillera al Oeste, mientras que al Este se abren los extensos bosques del río Ucayali. La promesa de una riqueza y singularidad de especies en la Cordillera, junto con la inmensidad y naturaleza intacta de la región, llevaron a la inclusión de la región Norte de la Cordillera Azul dentro de las 38 áreas prioritarias para la conservación en el Perú (Rodríguez 1996, Red Ambiental Peruana 1999).

Al momento, prácticamente nadie vive en la Cordillera. El frente oriental de la Cordillera es empinado, con colinas adyacentes virtualmente intactas con apenas leves "rastros" humanos, en algunas franjas angostas a lo largo de los ríos que irrigan los llanos. Al Oeste, los campos de coca del valle de Huallaga se aproximan pero no penetran la Cordillera. Estos campos están siendo abandonados ahora y revirtiendo a bosques. Hacia el Norte, los colonos se abren camino hacia los valles de los tributarios menores del río Huallaga, aunque sólo hasta el flanco de la Cordillera.

Los cambios, sin embargo, se aproximan rápidamente. La amenaza más inmediata proviene de una gran extensión de concesiones madereras (984.000 hectáreas en total) adyacentes al límite oriental de la Cordillera. Los nuevos caminos, construídos para extraer la madera de esas concesiones, atraen la colonización humana, la que a su vez traerá como resultado daños más allá del impacto directo de la tala selectiva, a menos que se fijen medidas integradas para su conservación.

Para asegurar una protección efectiva de la extraordinaria riqueza biológica de la Cordillera, la Red Ambiental Peruana—una coalición peruana del sector privado, en coordinación con las autoridades involucradas en el proceso de concesiones, recomendó en 1999 el establecimiento de un nuevo Parque Nacional dentro de la Cordillera. La meta de este inventario biológico rápido fue obtener la información biológica necesaria para facilitar y sostener estos esfuerzos regionales de conservación, y de hacerlo rápidamente, antes de que la fragmentación y degradación del hábitat transformen para siempre el paisaje.

Figura 1 - El Barbudo de Pecho Escarlata *(Capito wallacei)*, una especie endémica nueva, es conocido solamente del bosque de nubes bien desarollado de unas pocas crestas escarpadas de la región Norte de la Cordillera Azul (J.P. O'Neill, pintor). ■
Figure 1 - The Scarlet-banded Barbet *(Capito wallacei)*, a new, endemic species, is known only from tall cloud forest on a few ridge crests within the northern Cordillera Azul (J.P. O'Neill, artist).

Fig. 2 Imagen satélite de la región Norte de la Cordillera Azul en color falso. Las cimas y picos de la Cordillera, bajo las nubes, van en dirección NNO—SSE en la imagen. El escarpe sinuoso oriental principal, y las formaciones Vivian asociadas, aparecen en la parte central. ■ False-color satellite image of the northern Cordillera Azul region. The cloud-covered high ridges and peaks of the Cordillera run NNW-SSE across the image. The sinuous, main eastern escarpment and associated Vivian formations appear just to the right of center. (Imágenes Landsat 7 cortesía de NASA / Landsat 7 images courtesy of NASA, http://edcsns17.cr.usgs.gov/earthexplorer/.)

Al Este de la Cordillera, el paisaje se convierte en extensos bosques que llegan hasta al río Ucayali (en la esquina superior, derecha).

Dentro de la Cordillera, la parte más oscura, sin nubes, son los valles anchos de los ríos; el terreno, muy disectado hacia el Norte, es una área de cerros rojizos erosionados.

Al Oeste de la Cordillera, la tierra desciende hacia el valle del río Huallaga y luego vuelve a ascender hacia el piedemonte de los Andes (esquina inferior, izquierda, en anaranjado). Las áreas deforestadas a lo largo de los ríos y riachuelos aparecen en amarillo más claro. ■

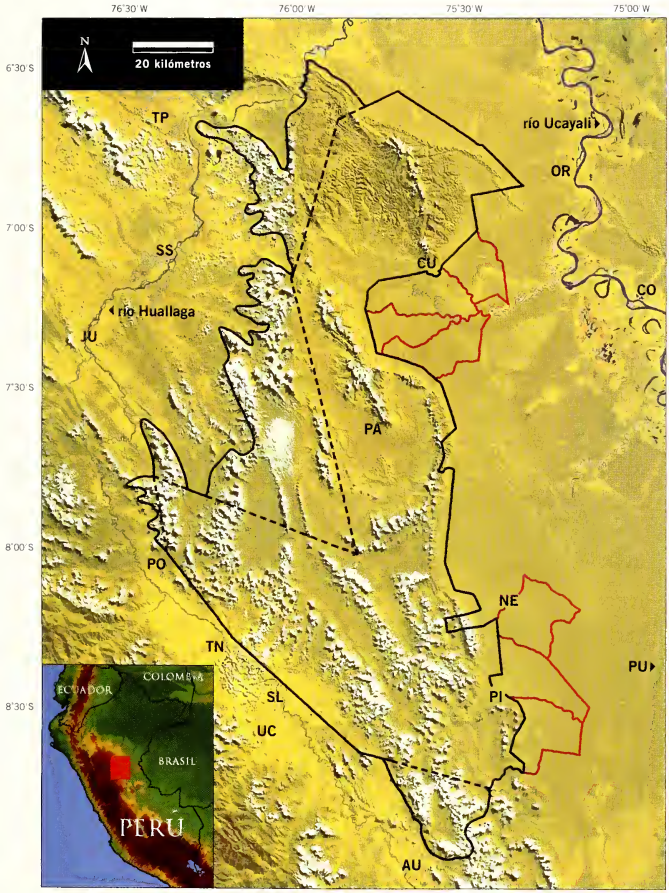
East of the Cordillera, the land drops into extensive forests that reach the Río Ucayali (upper right corner).

Within the Cordillera, the darker, cloud-free areas are broad river valleys; the highly dissected terrain to the north is an area of eroded, red hills.

West of the Cordillera, the land drops into the valley of the Río Huallaga and then rises into Andean foothills (lower left, orange). Deforested areas along rivers and streams appear in bright yellow.

Fig. 3 Límites, ríos, asentamientos y sitios de estudio del inventario biológico rápido. Recuadro: ubicación del mapa principal dentro del Perú. ■ Boundaries, rivers, settlements, and rapid biological inventory study sites. Inset: location of main map within Peru.

Lugares / Places: AU = Aucayacu; CO = Contamana; CU = área de estudio en Cushabatay / Cushabatay study site; JU = Juanjuí; NE = Nuevo Edén; OR = Orellana; PA = macrositio Pauya / Pauya study site; PI = macrositios Pisqui / Pisqui study sites; PO = Pólvora; PU = Pucallpa; SL = Santa Lucía; SS = San José de Sisa; TN = Tocache Nuevo; TP = Tarapoto; UC = Uchiza.



Los límites propuestos para el Parque Nacional Cordillera Azul Biabo aparecen en negro. Donde divergen, los límites actuales de la Zona Reservada Biabo Cordillera Azul aparecen en líneas punteadas.

Los límites de las siete concesiones, críticas para la conservación del parque propuesto, se presentan en rojo. ■

Proposed boundaries of the Parque Nacional Cordillera Azul Biabo appear in black. Where different, the current boundary of the Zona Reservada Biabo appears as a dotted line.

Boundaries of seven concessions, critical for the conservation of the proposed park, are shown in red.

Mapas más detallados de esta región, producidos por la Red Ambiental Peruana (1999), estarán disponibles en www.fieldmuseum.org/rbi.

More detailed maps of this region, produced by the Red Ambiental Peruana (1999), will be available at www.fieldmuseum.org/rbi.

Hábitats de tierras bajas/
Lowland habitats

Fig. 4A - Extensos bosques de tierras bajas más allá de la pared rocosa protectora que bordea al propuesto P. N. Cordillera Azul Biabo, están ahora bajo concesiones forestales. ■ Extensive forestry concessions cover the lowland forests just beyond the protective rock wall that surrounds the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo.

Fig. 4B - El alto río Pauya tiene agua lodosa, corriente moderada y playas estrechas. ■ The upper Río Pauya has muddy water, moderate current, and narrow beaches.

Fig. 4C - El alto río Pisqui tiene aguas claras (en la época seca), corrientes rápidas y playas anchas y pedregosas. ■ The upper Río Pisqui has clear water (in the dry season), fast current, and broad, rocky beaches.

Fig. 4D - Las palmeras dominan el sotobosque en las laderas bajas del alto río Pauya. ■ Palms dominate the understory of forests on the lower slopes of the upper Río Pauya basin.

Fig. 4E - Ciénagas, con *Rapatea* (en primer plano), están esparcidas por las antiguas terrazas de tierras bajas de suelos ácidos y arenosos (alto río Pisqui). ■ Bogs, with *Rapatea* (foreground), are scattered across the acid, sandy soils of ancient lowland terraces (upper Río Pisqui).

Fig. 5A - Angulosas cumbres dentro del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo dominan la vista hacia el Oeste desde el alto río Pisqui. Los Shipibo les dicen a estas cumbres manashahuemana (tortuga), en alusión a las tortugas amontonadas en una hilera. ■
Craggy peaks within the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo dominate the view westward from the upper Río Pisqui. The Shipibo call these peaks manashahuemana (turtles), in allusion to a row of piled-up turtles.

Fig. 5B - Nuestros guías Shipibo toman un descanso después de una empinada subida al Pisqui Campamento Subcresta. ■
Our Shipibo guides take a break after a steep climb to Pisqui Campamento Subcresta.

Fig. 5C - Nuevo Edén, a orillas del alto río Pisqui, es el asentamiento principal de los Shipibo en el área. ■
Nuevo Edén, on the bank of the upper Río Pisqui, is the main Shipibo settlement in the area.

Fig. 6 - Inmensidad: más de 1,4 millones de hectáreas (5000 millas cuadradas) de laderas, crestas, valles, pantanos, y cumbres, casi inexplorados, se extienden hasta el horizonte del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo. ■ Immensity: over 5000 square miles (1.4 million hectares) of largely unexplored slopes, ridges, valleys, marshes, and peaks stretch to the horizon of the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo.

Fig. 6 - Inmensidad: más de 1,4 millones de hectáreas (5000 millas cuadradas) de laderas, crestas, valles, pantanos, y cumbres, casi inexplorados, se extienden hasta el horizonte del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo. ■ Immensity: over 5000 square miles (1.4 million hectares) of largely unexplored slopes, ridges, valleys, marshes, and peaks stretch to the horizon of the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo.

Figs. 7A-F Hábitats de las laderas y crestas en la región Norte de la Cordillera Azul. El propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo protegería una de las series más diversas de comunidades biológicas en el Perú. ■ Slope and crest habitats in the northern Cordillera Azul. The proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo would protect one of the most diverse arrays of biological communities in Peru.

Fig. 7A - Un bosque inusual alto cubre las crestas cerca al Pauya Campamento Ladera (ca. 1100 m). ■ An unusual, high forest covers the ridgetops near Pauya Campamento Ladera (ca. 1100 m).

Fig. 7B - En este hábitat de bosque nuboso (ca. 1400 m) vive el recién descubierto Barbudo de Pecho Escarlata. ■ This cloud forest habitat (ca. 1400 m) is home to the newly discovered Scarlet-banded Barbet.

Fig. 7C - H. Beltrán muestrea el área arbustiva sobre una cresta a 1400 m, arriba del alto río Pauya. ■ H. Beltrán surveys the shrubland on a ridgecrest at 1400 m above the upper Río Pauya.

Fig. 7D - Especies nuevas crecen en bosques enanos musgosos (alto Pisqui, 1220 m). ■ New species of plants grow in the mossy, elfin forest (upper Pisqui, 1220 m).

Fig. 7E - Bosques de baja estatura, propensos a sequías, caracterizan las mesetas inclinadas de las formaciones Vivian. ■ Low, drought-prone forests characterize the upper slopes of Vivian formations.

Fig. 7F - Incendios causados por relámpagos también fomentan bosques de baja estatura. ■ Fires from lightning strikes also promote forests of low stature.

Figs. 8A-F Hábitats especiales en la región Norte de la Cordillera Azul. La región no es propicia para agricultura ni uso forestal. ■ Special habitats within the northern Cordillera Azul. The region is not suitable for forestry or agriculture.

Fig. 8A - Derrumbes masivos causados por terremotos recientes no son inusuales en esta área de actividad tectónica. ■ Massive landslides from recent earthquakes are not uncommon in this tectonically active area.

Fig. 8B - Las plantas colonizan lentamente los derrumbes, formando un mosaico de vegetación. ■ Plants slowly colonize landslides, forming a mosaic of vegetation.

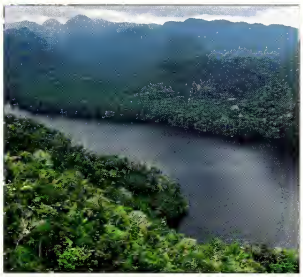


Fig. 8C - Cerros de formas raras, de piedras rojizas erosionadas, caracterizan la parte más Norte de la Cordillera Azul. ■ Oddly shaped, eroded red-rock hills typify the northernmost Cordillera Azul.

Fig. 8D - Un lago casi inaccesible se halla escondido entre las colinas de piedra rojiza y aguajales. ■ A nearly inaccessible lake lies hidden amidst red-rock hills and *Mauritia* palm swamps.

Fig. 8E - Un complejo de pantanos de altura ocurre a 1400 m en la parte Sur del propuesto parque. ■ A large, diverse wetlands complex occurs at 1400 m in the southern portion of the proposed park.

Fig. 8F - La parte Sur de estos inusuales humedales estaría comprendida en los límites propuestos. ■ The southern section of this unusual wetland will be protected within the proposed boundary.

Fig. 9A - Este bagre armado es probablemente una nueva especie de *Hypostomus* (Loricariidae). ■ This armoured catfish is probably a new species of *Hypostomus* (Loricariidae).

Fig. 9B - Otro bagre armado, este *Farlowella* sp. ocurre en aguas correntosas. ■ Another armoured catfish, this *Farlowella* sp. occurs in fast-flowing waters.

Fig. 9C - Este *Bolitoglossa* sp., aparentemente una nueva especie, establece el récord de mayor altitud para una salamandra en el Perú. ■ This *Bolitoglossa* sp., apparently a new species, sets the record for the highest altitude for a salamander in Peru.

Fig. 9D - Hormigas habitan las estructuras redondas de este helecho *Solanopteris*, (Pauya, 1400 m). ■ Ants inhabit ball-like structures of this new *Solanopteris* fern (Pauya, 1400 m).

Fig. 9E - Los helechos de alce (*Platycerium andinum*) dependen de las capas de neblinas nocturnas (alto Pauya). ■ Staghorn ferns (*Platycerium andinum*) rely on nocturnal layers of fog (upper Pauya).

Fig. 9F - Este *Stenopadus* (Asteraceae) es una nueva especie de la cumbre (Pauya, 1700m). ■ This *Stenopadus* (Asteraceae) is a new species from a high ridge (Pauya, 1700m).

Fig. 9G - Esta nueva especie de *Gnetum* (Gnetaceae) es la tercera que se conoce del Perú (alto Pisqui). ■ This new species of *Gnetum* (Gnetaceae) is the third known from Peru (high ridges, Pisqui).

Figs. 10 A-F La región Norte de la Cordillera Azul alberga una fauna rica de sapos, que comprende elementos biogeográficos del Norte y Sur, y de tierras bajas y montañas. ■ The northern Cordillera Azul harbors a rich frog fauna, comprising northern and southern biogeographic elements, and lowland and montane species.

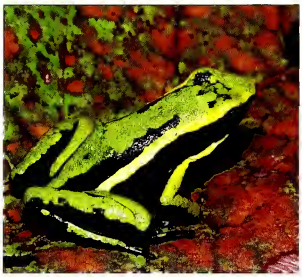


Fig. 10A - *Cochranella* sp. y otros sapos de vidrio ocurren en los riachuelos de las montañas arriba del alto río Pauya. ■ *Cochranella* sp. and other glass frogs occur in mountain streams above the upper Río Pauya.

Fig. 10B - *Epipedobates trivittatus* es el dendrobatido más común de las tierras bajas. ■ *Epipedobates trivittatus* is the most conspicuous and common dendrobatid in the lowlands.

Fig. 10C - *Eleutherodactylus acuminatus* es uno de los sapos ovovivíparos de las tierras bajas (Pisqui). ■ *Eleutherodactylus acuminatus* is one of the viviparous frogs in the lowlands (Pisqui).

Fig. 10D - *Colostethus* sp. es un dendrobatido acuático de los riachuelos de las laderas altas del Pauya. ■ *Colostethus* sp. is an aquatic dendrobatid from streams on the upper slopes of the Pauya.

Fig. 10E - *Hemiphractus johnsoni*, un pariente de las ranas marsupiales, es característico de los bosques montanos arriba de 700 m. ■ *Hemiphractus johnsoni*, a relative of marsupial frogs, is characteristic of montane forests above 700 m.

Fig. 10F - *Epipedobates* sp. nov. (Dendrobatidae), es una especie nueva de las tierras bajas del Pisqui. ■ *Epipedobates* sp. nov. (Dendrobatidae), is a new species from the Pisqui lowlands.

Fig. 11 - Formaciones Vivian en la parte más al Norte de la Cordillera Azul. ■
Vivian formations in the northern Cordillera Azul.

Créditos fotográficos/ Photo credits: Figs. 4A, 5C, 7C-7F, 8A, 11, T.S. Schulenberg; 4B, 4E, 5A, 5B, 6, 8F, 9D, 9G, W. S. Alverson; 1, 4D, 7A, 7B, 9E, p. 93, J.P. O' Neill; 4C, 8B-8E, p.5, D.K. Moskovits; carátula/cover, 9C, 10A, 10D, 10E, H.B Shaffer, 9A, 9B, 10B, P. de Rham; 10C, 10F, L.O. Rodriguez; 9F, R.B. Foster.

PANORAMA DE LOS RESULTADOS

Contribuyentes / Autores: W. S. Alverson, R. B. Foster, L. O. Rodríguez, T. S. Schulenberg, V. Pacheco, P. de Rham, H. Ortega, J. P. O'Neill, D. F. Lane, H. Beltrán, M. Hidalgo, L. Arias, J. Pérez, C. Albújar, T. Valqui

PERFIL ECOLÓGICO

La parte Norte de la Cordillera Azul es un espectacular y dinámico paisaje, que representa la cadena más oriental—y más reciente—de los Andes. Este complejo de pequeñas cadenas montañosas en la parte central del Perú, ha surgido de entre las tierras bajas del río Ucayali, por el Este, y las colinas y los valles más arriba del río Huallaga, al Norte y al Oeste. Cercados por empinadas murallas rocosas que se extienden a lo lejos, el corazón de la región Norte de la Cordillera Azul es una mezcla de crestas y montañas, con abundantes deslizamientos, derrumbes, y escarpas, así como amplios valles y colinas de tierras bajas, lagos y pantanos de altura, e inusuales formaciones rocosas erosionadas (Figuras 2–8).

Gran parte del frente oriental de la Zona Reservada Biabo Cordillera Azul—propuesto aquí como el *Parque Nacional Cordillera Azul Biabo** (RAP 1999)—está delineado por una impresionante pared de roca que ha sido levantada por fuerzas tectónicas y partida en una serie de enormes placas triangulares, denominadas "formaciones Vivian." La sección central de esta pared se eleva verticalmente una milla encima de las tierras bajas orientales (y recuerda la cadena de los Grand Tetons en Wyoming, EE.UU.). En general, el área del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo es suficientemente grande para proteger procesos ecológicos y comunidades biológicas en su integridad: 1,42 millones de hectáreas (comparado con 1,53 millones de hectáreas en el Parque Nacional Manu, o 58% más grande que el Parque Nacional de Yellowstone, en los EE.UU.).

Uno de los aspectos más importantes y que más llama la atención sobre la región Norte de la Cordillera Azul es la tremenda diversidad de tipos de hábitat. El extenso rango de altitudes (200 a 2400 m), los humedales, los

* En su infome en 1999, la Red Ambiental Peruana propuso el nombre "Parque Nacional Alto Biabo Manashahuemana" para el nuevo parque. En el idioma Shipibo, "manashahuemana" significa tortugas. Los Shipibo utilizan este nombre para el área porque los picos de la impresionante cadena de la Cordillera se alinean como tortugas sobre un tronco (véase Figura 5A). La parte Oeste del propuesto parque incluye las cabeceras del río Biabo, en la cuenca del río Huallaga. Por conveniencia, aunque menos evocativo, proponemos el nombre "Cordillera Azul Biabo" para el nuevo parque.

diferentes tipos de roca y suelo, todos contribuyen a esta diversidad. La cobertura de la superficie por rocas ácidas es mayor en la Cordillera Azul que en cualquier otra reserva de los Andes. Rocas ácidas en menor grado y suelos mucho más ricos cubren las tierras bajas de la región, conjuntamente con áreas de roca y suelos ácidos que han sido lavados o sacudidos (por sismos) de las montañas circundantes.

La mayoría de los hábitats dentro del parque propuesto permanecen inalterados por la acción humana. Existen pocos o ningún poblador permanente en la cordillera. Un pequeño número de madereros transitorios ha viajado por los principales ríos durante décadas, extrayendo la madera más valiosa cerca de los ríos Pauya y Pisqui. Pero más allá de esto, la presencia humana, incluso por parte de las comunidades Shipibo de las tierras bajas del Este (ríos Pisqui y Cushabatay), es muy baja.

Debido a la extrema dificultad para acceder a la región, el equipo del inventario biológico rápido viajó por helicóptero, el mismo que los dejó en un punto determinado de la cuenca del alto Pauya (véase las Figuras 2 y 3, y Panorama de los Sitios Muestreados para mayores detalles), y en dos puntos más al Sur, a lo largo del alto Pisqui. El equipo se distribuyó a lo largo de caminos que irradiaban de estos campamentos principales, estableciendo algunos campamentos satélite a diferentes altitudes. Informamos también aquí los datos ornitológicos de una expedición realizada por separado en el año 2000, por el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad del Estado de Louisiana (LSUMZ) y el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM) a los sitios del Pauya, al igual que datos de una expedición del LSUMZ/MUSM en 1996 al drenaje del Cushabatay, más al Noreste, en la misma Cordillera (Figura 3).

En vista de la falta de exploración científica en la región, no es de sorprenderse que pudimos registrar 28 o más especies que probablemente son nuevas para la ciencia, al igual que muchas especies no conocidas anteriormente en el Perú. En nuestra corta visita a la Cordillera, registramos 1616 especies de plantas, de las cuales identificamos 566 al nivel de especie (Apéndice 1). Estimamos que hayan 4000–6000 especies de plantas vasculares en la región Norte de la Cordillera Azul, y encontramos más de 12 que probablemente son nuevas para la ciencia; pero el verdadero número de especies nuevas bien podrá ser varias veces esta cifra. Observamos 71 mamíferos, de los cuales 1 (una pequeña ardilla) parece ser nuevo para la ciencia. Entre las tres expediciones registramos ya más de 500 especies de aves, incluyendo una nueva especie descubierta por la expedición de la LSUMZ/MUSM en 1996. Observamos 82 especies de anfibios y reptiles durante nuestro trabajo de campo, de los cuales varios—incluyendo una salamandra de altura—eran especies nuevas. Por último, registramos 93 especies de peces (62 colectadas y 31 observadas), de las cuales 10 parecen ser nuevas para la ciencia.

BOSQUES DE LA PLANICIE ALUVIAL

Los bosques de planicie aluvial ocurren en una angosta franja en los meandros del río Pauya, y de manera más ancha en torno al río Pisqui. Ambos ríos cuentan con comunidades sucesionales típicas de los bosques amazónicos de tierra baja, en playas y orillas erosionadas. Sotobosques tupidos de palmeras y densas marañas de lianas dominan gran parte de las secciones mal drenadas. Áreas mejor drenadas contienen altos bosques de planicie aluvial dominados por árboles que se calcula tendrán dos siglos de edad.

COLINAS Y ABANICOS ALUVIALES

El dosel del bosque con una alta ocurrencia de especies deciduas y sotobosques dominados por palmeras caracterizan las planicies aluviales y colinas secas del río Pauya. Los abanicos aluviales experimentan deslaves episódicos generados por derrumbes en las montañas circundantes. En general, los sitios a lo largo del río Pauya son más secos que los sitios equivalentes junto al río Pisqui, debido al efecto de sombra de lluvia producido por las montañas altas en el lado Este de la Cordillera. Sin embargo, se forma una cubierta de

neblina sobre el valle del río Pauya, permitiendo que sobrevivan varias epífitas.

Los sitios del alto Pisqui que examinamos, quedan justo fuera de la pared principal de la Cordillera y tenían una mayor variedad de hábitats, incluyendo terrazas recientes bajas (antiguas planicies aluviales), colinas sobre arcillas rojizas semi-ácidas y terrazas arenosas más altas y antiguas, con áreas pantanosas dispersas, y colinas altas con bosques siempre verdes.

MONTAÑAS

Los bosques de ladera del alto Pauya—de 600 a 900 m de altura—son siempre verdes, crecen en suelos ricos, no-ácidos, de arcilla resbalosa y comparten muchas especies con los bosques de tierra baja de suelos ricos. Algunas de las laderas en altitudes medias tienen un suelo más ácido y una flora similar a la de las colinas semi-ácidas húmedas de las tierras bajas.

En el alto Pisqui, los bosques de ladera a altitudes de 500 a 600 m tienen un estrato distinto expuesto de piedra caliza y suelos derivados. Esto resulta en una notable franja de especies de la planicie aluvial y de abanicos aluviales bajos (con plantas de dosel y del sotobosque) situadas en la cumbre de la montaña. Incluso el típico cedro de la planicie aluvial, el *Cedrela odorata*, crece aquí en vez de la especie de colina, el *Cedrela fissilis*.

Otro singular tipo de bosque de ladera en el alto Pisqui se ubica sobre cuchillas horizontales a elevaciones de aproximadamente 750–900 m. Varias de las plantas conspicuas en el sotobosque de las antiguas terrazas arenosas terciarias de las tierras bajas aparecen aquí en abundancia, mezcladas con densos rodales de otras especies de palmera y árboles de la familia Rubiaceae.

Por encima de aproximadamente 900 m en las laderas del Pauya, y a 1100 m en las del Pisqui, los bosques se vuelven bajos—hasta aproximadamente 10 m de altura—con una cobertura de raíces esponjosas, inestables, y superficiales sobre roca arenosa, suave, y ácida. Aunque con menor variedad que los bosques menos elevados, estos bosques enanos tienen un mayor número de especies e individuos de epífitas. Los árboles dominantes representan las familias Sapotaceae, Theaceae y Melastomataceae. Los bosques en las quebradas entre las laderas son más húmedos y más altos que los bosques en las laderas, y tienen una flora completamente distinta. Nuestros caminos se limitaron sin embargo a las crestas, de modo que dedicamos muy poco tiempo a investigar estas altas e interesantes quebradas.

Examinamos varias crestas montañosas a elevaciones entre 1400 y 1700 m. Estos lugares son desafiantes para vivir, sujetos en ocasiones a fuertes vientos, relámpagos, nubosidad densa, fuertes sequías estacionarias, e incendios. La roca subyacente es dura, muy ácida y pobre: las plantas deben crecer lentamente aquí por la poca disponibilidad de nutrientes. Los árboles están ampliamente espaciados, separados por arbustos de 2–3 m (Figura 7C). También hay depresiones húmedas y pequeñas quebradas esparcidas, con un bosque enano un poco más alto de 4–9 m (Figura 7D).

Encontramos aquí varias especies nuevas o raras, incluyendo una *Parkia* (Fabaceae) y una *Stenopadus* (Asteraceae, tribu Mutisiae), un género nuevo para el Perú y mayormente de las alturas Guayanenses. Encontramos también, recién por segunda vez en la historia, *Schizeaea poeppigiana*. Aquí crecen muchas Bromeliaceae, incluyendo varias especies grandes que ocurren tanto como epífitas como en el suelo. Densos bosques de líquenes cubren pequeños claros sin árboles. En las cumbres más altas, las peñas parecían tener especies asociadas exclusivas.

PALMERAS

Las palmeras son abundantes en la Cordillera Azul, tanto en cantidad como en especies. Encontramos una extraordinaria riqueza de 45 especies dentro del propuesto Parque Cordillera Azul Biabo, o un total de 43% de todas las especies de palmera conocidas en el Perú, incluyendo además, por lo menos dos que son especies nuevas para la ciencia o nuevos registros para Perú. Una de estas especies nuevas es una *Euterpe* de múltiples tallos que podría ser económicamente valiosa: la presencia de varios brotes terminales podría permitir la recolección de palmito sin destruir al ejemplar

durante la cosecha, como es el caso actualmente con la especie comercial en Perú, de un solo tallo.

Las palmeras son particularmente dominantes en el sotobosque de los abanicos aluviales y en las estribaciones bajas de las montañas (Figura 4D), en el sotobosque de las cimas planas y ácidas ubicado en las laderas medias de las montañas, y en los aguajales de tierra baja con rodales casi mono-específicos de *Mauritia* y *Mauritiella*.

ESPECIES ARBÓREAS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

Los árboles de madera económicamente valiosa han sido prácticamente eliminados de las áreas accesibles de la Cordillera Azul, vía los principales ríos. Durante años, madereros itinerantes han talado caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro blanco (*Cedrela odorata*) y cedro colorado (*Cedrela fissilis*). Al momento se encuentran talando *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo). Otras especies de madera menos valiosa todavía no han sido taladas, como *Amburana* (ishpingo, Fabaceae) y *Cordia alliodora* (Boraginaceae). Las plantas medicinales y ornamentales, al igual que las palmeras comerciales, han sido apenas cosechadas en unas pocas áreas limitadas.

HISTORIA INFERIDA DEL IMPACTO HUMANO

La abundancia de mamíferos y aves de caza grandes, y la extracción selectiva de la madera más valiosa—y únicamente en áreas cercanas al río principal—indican que los habitantes han estado sólo raramente presentes en la región Norte de la Cordillera Azul durante las últimas décadas, o incluso siglos (aunque hay ruinas antiguas en la zona del Pauya, de hace 4 o 5 siglos, RAP 1999). Esto se podría esperar debido a la inaccesibilidad extrema de las áreas interiores de la Cordillera. No vimos ningún indicio de asentamientos permanentes dentro del parque propuesto, con excepción de unas pequeñas intrusiones al Oeste y al Norte.

PECES

La parte alta de los ríos Pisqui y Pauya penetran la pared de roca del frente oriental de la región Norte de la Cordillera Azul, para luego serpentear en dirección Este hacia el río Ucayali. En su camino, estos ríos sostienen a comunidades humanas (como Nuevo Edén, Manco Capac, Pampa Hermosa) y una infinidad de vida silvestre en el área de las concesiones forestales (Figuras 4 y 5). Las cuencas albergan especies únicas y ofrecen lugares de desove para muchos de los peces migratorios, incluyendo las especies grandes que sirven de alimento a las poblaciones locales.

La riqueza en especies de peces es alta tanto en el alto Pisqui como en el alto Pauya, reflejando la gran variedad de micro-hábitats. La mayoría de las especies en las cabeceras son pequeñas (< 5 cm), principalmente peces escamosos (Characiformes) adaptados a vivir en aguas claras, superficiales y de flujo rápido (Figuras 9A y 9B). Los parámetros limnológicos y la descripción de los hábitats se presentan en el Apéndice 2. Los peces de las cabeceras son muy restringidos en su rango y hábitat e incluyen muchas especies endémicas: no encontramos superposición entre las faunas del alto Pisqui y del alto Pauya. En cuanto al alto Pauya, registramos 21 especies, incluyendo una *Creagrutus* posiblemente nueva para la ciencia y 5 nuevos registros para Perú. En el alto Pisqui, con mayor diversidad de hábitats acuáticos y un mayor esfuerzo de muestreo, registramos 67 especies (49 colectadas), con 9 nuevas para la ciencia y 14 registros nuevos para el país. Los Characiformes y Siluriformes dominan la fauna (con 35 y 22 especies, respectivamente). Es también notorio la frecuente ocurrencia de ejemplares grandes de especies usadas para el consumo humano. Las comunidades de peces en las cuencas del alto Pauya y Pisqui se encuentran al momento en excelente estado, debido a la poca presencia humana en la región, al igual que las cabeceras, todavía intactas.

ANFIBIOS Y REPTILES

El propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo alberga una rica mezcla biogeográfica de anfibios y reptiles, con una buena representatividad de herpetofaunas tanto de los bosques montanos como de tierras bajas, tanto de la parte Norte como de la parte Central del Perú. Durante nuestro inventario rápido, registramos un total de 58 especies de anfibios y 24 de reptiles (Apéndice 4). De éstos, 31 especies de anfibios y 11 de reptiles eran de los sitios de estudio en el alto río Pauya y 35 y 17 especies de anfibios y reptiles, respectivamente, eran de los sitios en el alto río Pisqui. Ya que muestreamos la región durante la temporada seca, cuando pocas especies de sapos cantan o son activas, nuestros resultados sub-estiman el número total de especies de la región. Tampoco pudimos llegar hasta los humedales remotos vistos durante los sobrevuelos, que probablemente son excelentes hábitats para anfibios (especialmente para ranas de la familia Hylidae, poco representadas en nuestras muestras). Sin embargo, las 58 especies de anfibios que registramos durante los 20 días en el campo indican que existe una alta riqueza de especies en la región. Como comparación, 15 años de inventario en el Parque Nacional Manu, una región más al Sur (desde las tierras bajas hasta 1700 m de altura), han acumulado 120 especies de anfibios. Creemos que la Cordillera Azul, con su gran extensión de tierras entre 600 y 1700 m de altitud, tendrá un número mayor de especies restringidas a estas elevaciones.

La fauna de anfibios y reptiles en el alto Pauya es similar a la de los bosques montanos del valle del río Huallaga, mientras que la fauna del alto Pisqui, con elementos biogeográficos más sureños, se asemeja más a las encontradas en los bosques de tierras bajas de los ríos Ucayali y Amazonas.

Entre los hallazgos más significativos tenemos una especie de salamandra (*Bolitoglossa* sp.) encontrada a 1700 m, siendo esta la mayor elevación registrada para una salamandra en el Perú (Figura 9C). Esta especie, probablemente nueva para la ciencia, representa el cuarto tipo de salamandra conocido en el país. También encontramos varias especies de sapos restringidas a la región, además de 6 especies posiblemente nuevas para la ciencia (Figura 10). Estas incluyen especies de los géneros *Adenomera*, *Colostethus*, *Epipedobates* y 3 especies de *Eleutherodactylus*. Registramos en total 12 especies de *Eleutherodactylus* (además de otros Leptodactylidae), 4 especies de Centrolenidae, y 13 especies de Dendrobatidae (con varias especies de *Colostethus*, *Epipedobates* y *Dendrobates*).

Los reptiles tanto del Pauya como del Pisqui representan una fauna típica de los hábitats amazónicos y montanos muestreados, con ligeras diferencias entre las dos cuencas. Las culebras, *Imantodes lentiferus* y *Dipsas indica*, que eran comunes en el alto Pauya, son normalmente raras en selva baja. Entretanto, casi no se encontró en el alto Pauya a las lagartijas *Anolis*, tan típicas de los bosques de tierras bajas, aunque resultaron ser relativamente comunes en el alto Pisqui.

En general, la herpetofauna estaba en excelentes condiciones y enfrenta actualmente pocas amenazas. Una excepción es la taricaya (*Podocnemis unifilis*), que es cazada para alimentación y que parece requerir un manejo especial. El motelo (*Geochelone denticulata*), en cambio, parece tolerar la presión actual de caza; vimos algunos ejemplares tanto en el Pauya como en el Pisqui. El *Caiman sclerops* y también las especies pequeñas de *Paleosuchus* ocurren en la región (expedición del LSUMZ/MUSM en 1996 al río Cushabatay e informes de los pobladores Shipibo); sin embargo, no encontramos ningún indicio de *Melanosuchus niger* y no conocemos el estado de las poblaciones de caimanes y lagartos en la región.

AVES

Durante las tres semanas en el campo, el equipo del inventario rápido registró 375 especies en los drenajes del alto Pauya y alto Pisqui (con 227 especies durante una semana en el Pauya y 328 especies durante dos semanas en el Pisqui). Una expedición a la misma región del alto río Pauya, algunos meses antes, conformada

por un equipo de ornitólogos de la Universidad del Estado de Louisiana (LSUMZ) y el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), registró casi 400 especies durante su estadía de dos meses en el área. En los sitios al Norte-Noreste del Pauya, sobre el río Cushabatay (Figura 3), otra expedición de dos meses del equipo LSUMZ/MUSM en 1996 reportó 386 especies, de las cuales 40 no fueron encontradas en los sitios del Pauya o Pisqui. La cifra actual de las aves conocidas dentro del propuesto Parque Cordillera Azul Biabo se acerca a 520 (Apéndice 5). La riqueza de especies de aves en la región probablemente exceda las 800 especies.

Entre los registros más interesantes está el descubrimiento de una nueva especie de ave (por el equipo LSUMZ/MUSM, en 1996). El *Capito wallacei* (Figura 1) parece ser endémico a una pequeña área del alto bosque nuboso, en las montañas altas de la región Norte de la Zona Reservada (Figura 7B). Otros registros que merecen ser mencionados incluyen los primeros especímenes de Cotinga de Pecho Púrpura (*Cotinga cotinga*) en el Perú (alto río Pauya, LSUMZ/MUSM, en 2000) y la común ocurrencia del colibrí Angel-del-Sol Azul (*Heliangelus regalis*) y el Cucarachero-Montés de Ala con Franja (*Henicorhina leucoptera*) en bosques enanos a lo largo de las crestas de los cerros en la cuenca del Pauya. Estas 2 aves son conocidas sólo en unos pocos sitios de los Andes, aparentemente en poblaciones pequeñas.

Las grandes poblaciones de aves de caza de gran tamaño, tanto en el alto Pauya como en el alto Pisqui, indican una presión de caza actual mínima por parte de los pobladores. Estas grandes aves incluyen la Pucacunga (*Penelope jacquacu*), la Pava de Garganta Azul (*Pipile cumanensis*) y el Paujil Común (*Crax tuberosa*).

Los patrones biogeográficos de las especies en los bosques de laderas y crestas son complejos, con más variabilidad entre sitios de lo que se esperaba. Algunas de las aves características de los bosques montanos parecen estar completamente ausentes de la región, o presentes tan sólo en poblaciones muy bajas. En cambio, las especies poco conocidas y restringidas a ciertas alturas fueron comunes en uno o más de los sitios investigados.

MAMÍFEROS

La región Norte de la Cordillera Azul tiene una rica fauna mamífera (Apéndice 6). Durante nuestras tres semanas de trabajo de campo, detectamos 71 especies de mamíferos grandes, de los cuales 12 son de preocupación internacional debido a su rareza mundial. Encontramos 10 especies de monos, incluyendo 3 listados en el Apéndice II de CITES. Registramos 9 especies más listadas en CITES I o II: oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), nutria de río (*Lontra longicaudis*), lobo gigante de río (*Pteronura brasiliensis*), sachavaca (*Tapirus terrestris*), huangana (*Tayassu pecari*), jaguar (*Panthera onca*), perro de monte (*Speothos venaticus*), oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) y armadillo gigante (*Priodontes maximus*). Encontramos también una especie potencialmente nueva: una pequeña ardilla negra (*Microsciurus* "oscura"), la misma que no podemos describir todavía debido a la falta de especímenes (atendiéndonos a la decisión del INRENA, no colectamos durante esta expedición). Los pobladores locales reportaron la presencia de la zarigüeya de agua (*Chironectes minimus*) y del zorro de monte (*Atelocynus microtis*; también registrado por un miembro de la expedición LUSMZ/MUSM en 1996). Ambas especies parecen ser raras en la región.

La mera abundancia de algunos de los grandes mamíferos fue tan o aún más notoria que la clara riqueza de especies. A menudo encontramos monos grandes—choros (*Lagothrix*) y maquisapas (*Ateles*)—y tuvimos varios avistamientos de manadas de huanganas, con más de 100 ejemplares en cada manada, en nuestras caminatas diarias por el bosque. Los murciélagos y primates dominaban en la fauna mamífera tanto en los sitios del alto Pauya como del alto Pisqui, con carnívoros también como un fuerte elemento en los sitios del alto Pisqui.

OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Las siguientes especies o comunidades son el enfoque primario de conservación dentro de la región Norte de la Cordillera Azul, debido a su (1) rareza global o regional, (2) influencia sobre la dinámica de la comunidad, y/o (3) significado para las funciones de ecosistemas intactos.

Grupo de Organismos	Objetos de Conservación
Comunidades biológicas	Bosques de tierra baja con poblaciones de *Cedrelinga* (tornillo), *Cedrela* (cedro) y *Swietenia* (caoba)
	Bosques esponjosos de estatura baja, bosquecillos enanos, y matorrales en las vertientes y las cumbres (asociaciones únicas de plantas)
	Terrazas aluviales, bosques de colinas y laderas inferiores (importantes hábitats para aves, mamíferos, anfibios y reptiles, y la diversidad más alta de plantas)
	Extensos humedales en elevaciones medias y altas y rodales asociados de palmeras
	Lagos aislados
	Arroyos y riachuelos (importantes hábitats para peces, anfibios y reptiles, mamíferos acuáticos—*Lontra* y *Chironectes*)
	Muestras funcionales y representativas de todos los tipos de hábitat
Especies de árboles	*Cedrela odorata* (cedro, Meliaceae)
	Amburana cearensis (ishpingo, salta, Fabaceae)
	Swietenia macrophylla (caoba, Meliaceae)
	Cedrelinga catenaeformis (tornillo, Fabaceae)
Peces	Peces de las cabeceras de las cuencas
	Peces del canal principal
Anfibios y Reptiles	Especies de altura: *Bufo* sp. del grupo *B. typhonius*, *Colostethus* spp., salamandra *Bolitoglossa*
	Especies que viven en musgos y bromelias terrestres (*Syncope* sp.)
	Especies de *Cochranella*
	Atelopus andinus (una especie endémica)
	Eleutherodactylus del grupo *E. conspicillatus*
	Especies de selva baja: Dendrobatidae
	Especies de *Epipedobates*
	Geochelone denticulata (motello)
	Podocnemis unifilis (taricaya)
	Especies de lagartos (*Caiman sclerops*, *Paleosuchus* spp.)

Grupo de Organismos	Objetos de Conservación
Aves	Aves del bosque de cerros y colinas (p.ej., *Hemitriccus rufigularis*, *Contopus nigrescens*, *Oxyruncus cristatus*)
	Aves del bosque nublado (p. ej., *Capito wallacei*, *Ampelion*, *Machaeropterus regulus aureopectus*, *Tangara varia*)
	Aves del bosque bajo esponjoso (especialmente *Heliangelus regalis* y *Henicorhina leucoptera*)
	Aves de caza grandes (p.ej., *Penelope*, *Pipile*, *Aburria*, *Crax*)
	Aves endémicas y restringidas en elevación
	Loros grandes (*Amazona*, guacamayos)
Mamíferos	Primates (particularmente las especies de CITES II: *Ateles chamek*, *Lagothrix lagotricha* y *Pithecia monachus*)
	Dispersores y depredadores de semillas
	Otras especies de CITES I y CITES II:
	Lontra longicaudis
	Myrmecophaga tridactyla
	Panthera onca
	Priodontes maximus
	Pteronura brasiliensis
	Speotos venaticus
	Tapirus terrestris
	Tayassu pecari
	Tremarctos ornatus
	Microsciurus "oscura" (probablemente una especie nueva, endémica)
	Chironectes minimus (raro)
	Atelocynus microtis (raro)

AMENAZAS

Las inminentes amenazas a la región Norte de la Cordillera Azul incluyen el otorgamiento de concesiones forestales de una amplia extensión (cerca de un millón de hectáreas) de tierras bajas adyacentes a la Zona Reservada, la construcción de nuevos caminos para la extracción de madera, y la inevitable colonización que sigue a la apertura de caminos y que conduce a daños mucho más allá del área inmediata a la extracción maderera. La extracción ilegal de madera económicamente valiosa constituye una seria amenaza a ciertas especies (como la caoba, el cedro, el tornillo), especialmente en la franja de 2 km o más, a lo largo de los ríos. La tala ilegal de árboles es muy conspicua a lo largo de varios caminos en los dos macrositios muestreados (alto Pauya y alto Pisqui) dentro de la Zona Reservada Biabo Cordillera Azul. Durante nuestros inventarios, los campamentos madereros eran grandes y activos en la parte alta de los ríos Pauya y Aguaytía. Estimaciones del número de madereros itinerantes (motosierristas) en el alto Pauya durante nuestra estadía en el campo llegaron a los 2000 individuos. Un aumento de la explotación por parte de madereros ilegales y la colonización dentro de la Zona Reservada constituyen serias amenazas hacia el futuro. Las valiosas especies de árboles seleccionados para la tala sobreviven casi exclusivamente en áreas inaccesibles a caminos y ríos.

Hay una tala extensa e intensa dentro de las concesiones madereras al Este de la Zona Reservada (esto es, cerca a Manco Capac). Por nuestra experiencia en muchos otros bosques tropicales, predecimos que esta conversión forestal y colonización conducirán a la erosión, sedimentación, y subsiguiente reducción de la diversidad de especies y de la integridad de las comunidades, tanto acuáticas como terrestres. La mayor presión de caza en aves y mamíferos grandes (huanganas, paujiles, pavas) no sólo afectará las poblaciones de esos animales, sino también la compleja dinámica de dispersión y depredación de semillas.

Las palmeras y la uña de gato (*Uncaria*) también son cosechadas en áreas de relativamente fácil acceso. Algunas poblaciones de palmera ya muestran leves efectos de la sobre-explotación en el alto Pisqui y requieren de planes de manejo y monitoreo. La *Uncaria* crece en bosques secundarios alterados y no corre peligro en el futuro inmediato.

Las plantaciones de coca ya han destruido los bosques en las laderas cercanas al límite occidental de la Zona Reservada, aunque ahora muchos de estos campos están abandonados como consecuencia de la base anti-drogas de Santa Lucía, y están revirtiéndose a bosque. Sin embargo, las porciones al occidente y Norte de la Zona Reservada continúan siendo accesibles y vulnerables a la colonización y explotación humana. La desorganizada expansión de la agricultura a pequeña escala continúa siendo una amenaza, particularmente en el Norte.

OPORTUNIDADES DE CONSERVACIÓN

La Cordillera Azul ofrece una singular oportunidad para proteger al ecosistema existente *antes* de que comience su degradación y fragmentación. Las crestas de arenisca de la Cordillera resguardan una notable muestra del amenazado ecosistema de bosques pre-montanos de las vertientes orientales de los Andes. Este complejo montañoso abarca también una increíble gama de hábitats, incluyendo agudos picos dentados con agrestes vertientes, prácticamente verticales, que se proyectan una milla sobre las tierras bajas circundantes; bosques de gran tamaño de tierras bajas que se van convirtiendo en bosques enanos, matorrales, y pajonales en las cimas y crestas; un inusual complejo de pantanos de altura y lagos no explorados, escondidos entre afloramientos de roca rojiza en erosión (Figuras 4–8). El propuesto *Parque Nacional Cordillera Azul Biabo* protegería una serie única de comunidades biológicas, entre las más diversas de todas las áreas de conservación del Perú. Muchas de estas comunidades están amenazadas o no están protegidas y están desapareciendo rápidamente.

La baja población humana en la Cordillera, las barreras geográficas naturales, las formaciones geológicas inusuales, los paisajes espectaculares, el alto número de especies y asociaciones de especies únicas, la abundancia de aves de caza y mamíferos grandes, todos apuntan a las notables oportunidades de conservación en la región. Las medidas apropiadas para el manejo y alternativas económicas en el Parque Nacional Cordillera Azul Biabo permitirán la protección de *toda* la extensa gama de comunidades biológicas, desde el bosque enano, los matorrales, y los pajonales en las crestas de las montañas hasta los bosques tropicales a lo largo de los ríos de tierras bajas. Esta región ofrece la rara oportunidad de proteger cabeceras intactas y cuencas casi completas que comprenden regímenes ecológicos intactos—con disturbios naturales, agentes polinizadores, dispersores de semillas—en una matriz lo suficientemente grande como para proteger poblaciones adecuadas de especies poco comunes. El tamaño y aislamiento del Parque Nacional Cordillera Azul Biabo le permitirá funcionar como fuente y refugio genético de los animales de caza y de especies de árboles comerciales que pudieran ser explotados hasta ser extirpados en otras áreas de Perú (Figura 6).

En setiembre de 2000, el gobierno peruano declaró cerca de 1,14 millones de hectáreas de la región Norte de la Cordillera Azul como "Zona Reservada" (*Zona Reservada Biabo Cordillera Azul*). Al mismo tiempo, el gobierno asignó las 984.000 hectáreas adyacentes de bosques de tierras bajas como *Bosque de Producción de la Zona*

Forestal Permanente. Ambas zonas antes conformaban el Bosque Nacional Biabo Cordillera Azul. La región ofrece ahora oportunidades críticas para el manejo coordinado entre la cordillera protegida y las concesiones adyacentes en las tierras bajas aún intactas (Figura 4A). Siete concesiones (Figura 3) se prestan particularmente bien para el manejo para la conservación y para desarrollar alternativas económicas que minimizarían el impacto sobre la biodiversidad de la región. Cuatro de estas concesiones (hacia el Norte) crearían una estratégica zona de amortiguamiento para el angosto cuello del parque nacional propuesto, y se tornarían en una base para controlar y monitorear el acceso a lo largo de los ríos Cushabatay y Pauya. Las tres concesiones al Sur, por su parte, ofrecen una tremenda oportunidad para el manejo coordinado junto con una comunidad de pobladores indígenas interesados—los Shipibo de Nuevo Edén. Estas concesiones a lo largo del río Pisqui (Figuras 3, 5A) son áreas idóneas para el desarrollo participativo—y para la implementación—de alternativas económicas y prácticas de cosechas sostenibles (p. ej., turismo, peces y plantas ornamentales, palmito, plantas medicinales) que promuevan la supervivencia a largo plazo de las culturas locales y de las plantas y animales de la región. El control de navegación en estas concesiones de conservación protegería también el acceso a lo largo del río Pisqui. La maciza e impenetrable pared de la Cordillera, por su parte, protegería el propuesto parque entre los ríos Pisqui y Pauya.

Los centros urbanos ubicados en el entorno de la zona Norte de la Cordillera Azul (Pucallpa, Contamana, Orellana, Tarapoto) ofrecen la oportunidad de involucrar a los pobladores locales en los beneficios económicos del uso responsable de los ricos recursos naturales de la región. Las oportunidades incluyen el desarrollo de un turismo ecológicamente sensible y de mercados de artesanías y de otros productos locales no maderables.

RECOMENDACIONES

Este inventario rápido ha sentado la base para el proceso participativo del diseño de las medidas de conservación para la región Norte de la Cordillera Azul, con la identificación preliminar del contexto ecológico, los valores biológicos, las amenazas, y las oportunidades para conservación. El proceso de diseño construirá la visión, las metas, y las estrategias del propuesto parque nacional, sobre la base de los valores biológicos de la región y las amenazas a dichos valores. Las agendas para la investigación, el inventario y el monitoreo ecológico seguirían, basándose en estas metas y estrategias nacientes. A continuación presentamos una lista de nuestras recomendaciones iniciales, donde las más urgentes conciernen la protección y el manejo de este impresionante paisaje y sus habitantes.

Protección y Manejo

1) **Categorizar la "Zona Reservada" como Parque Nacional Cordillera Azul Biabo.** La categoría de Parque Nacional ayudará a asegurar la protección de las comunidades únicas y amenazadas de la región y de las cuencas intactas, evitando la tala de madera, la extensa conversión de hábitats, y la desordenada colonización humana. Protegerá también las abundantes poblaciones de mamíferos y aves de caza de la región.

2) **Ajustar los límites del área protegida para que sigan los contornos naturales del terreno (véase la Figura 3).** Los límites propuestos ofrecen protección para las comunidades de altura amenazadas—incluyendo los inusuales pantanos—formando al mismo tiempo límites naturales, fácilmente identificables y controlables para la zona protegida.

3) **Coordinar el manejo del área protegida junto con las tierras bajas adyacentes al Este** clasificadas ahora como bosques de producción o zona de concesiones forestales, para minimizar los daños a la biodiversidad provocados por las actividades en las concesiones.

4) **Desarrollar alternativas participativas y ecológicamente sensibles hacia el bienestar económico de los pobladores de la región.**

5) **Dedicar la parte Suroeste del parque nacional propuesto a estudios de técnicas de reforestacíon** (al Oeste y Norte de Santa Lucía, donde las plantaciones abandonadas de coca cubren gran parte del terreno).

6) **Controlar el acceso al parque a través de un monitoreo efectivo del tráfico a lo largo de los tres ríos al Este** (Pauya-Cushabatay, Shaypaya, y Pisqui), cerca de los puntos en que emergen de la pared de la cordillera.

7) **Mantener la presión de la pesca y caza en los niveles actuales (esto es, únicamente para la subsistencia de los pobladores locales).**

8) **Desarrollar un programa de manejo para las poblaciones de *Podocnemis* y *Caiman*,** para asegurar su supervivencia, aún cuando son cosechadas.

RECOMENDACIONES

Investigación

1) Diagnosticar el potencial ecoturístico local e internacional dentro del propuesto parque y de la zona de amortiguamiento.

2) Investigar la capacidad de carga de la pesca y caza (mamíferos, aves, reptiles).

3) Investigar el potencial del helecho *Platycerium andinum* (cuerno de ciervo) y otras plantas atractivas a ser cultivadas para la venta como plantas ornamentales.

4) Investigar el potencial de la palmera de múltiples tallos, *Euterpe* cf. *E. oleracea*, a ser cosechada de manera sostenible por su palmito.

5) Investigar la capacidad de carga para recolectar la uña de gato (*Uncaria*), peces ornamentales y otros recursos no maderables.

6) Investigar la producción de frutos de especies de plantas (especialmente palmeras) importantes como alimentos para animales

7) Estudiar la biogeografía, la fidelidad de hábitats, y los modos de reproducción de los anuros *Colostethus*, *Bufo* grupo *typhonius*, *Epipedobates* grupo *pictus*, y *Eleutherodactylus* grupo *conspicillatus*.

8) Investigar la situación actual de las poblaciones de lagartos (todas las especies) y tortugas (especialmente *Podocnemis*).

9) Alentar estudios detallados de la distribución altitudinal de las aves.

10) Investigar el estatus de las especies de mamíferos reportados por los pobladores indígenas pero no registrados en el inventario (como *Pteronura brasiliensis*, *Priodontes maximus*).

Inventario Adicional

1) Cuando se pueda obtener el permiso del INRENA para la colecta de plantas (para permitir la documentación adecuada de las especies nuevas dentro de la región Norte de la Cordillera Azul), inventariar los bosques de altura, donde residen la mayoría de especies de plantas nuevas y raras.

2) Cuando se pueda obtener el permiso del INRENA para la colecta de mamíferos (para permitir la documentación adecuada de especies dentro de la región Norte de la Cordillera Azul), inventariar los mamíferos pequeños a lo largo de todos los hábitats y altitudes, e inventariar los bosques de las partes más altas, donde se encuentra la posible especie nueva de ardilla.

RECOMENDACIONES

3) Con estos permisos en mano, realizar muestreos en el terreno (1) del complejo de pantanos de altura en la región al Suroeste de la reserva (Figuras 8E, 8F); (2) en los picos más altos nunca antes visitados; (3) en los bosques nubosos de altura del Cushabatay y en otros lados; y (4) en los paisajes con afloramientos de areniscas rojizas, en la parte Norte del propuesto parque (Figura 8C).

4) Inventariar aves en diferentes montañas a lo largo de la Cordillera y en todo los tipos de comunidades vegetales entre 300–2000 m.

5) Realizar inventarios más completos de la herpetofauna (con permiso para colectar anfibios y reptiles) en hábitats de altura aislados y en hábitats donde el inventario fue insuficiente (p. ej., quebradas de altura) o inexistente (p. ej., pantanos y humedales de altura, lagos, picos más altos).

6) Realizar muestreos adicionales de peces en las cuencas tanto en el alto Pauya como en el alto Pisqui, en amplios gradientes altitudinales, con medios de muestreo adicionales y durante diferentes estaciones del año.

Monitoreo

1) Monitorear el grado de deforestación con imágenes satélite (en cooperación con otras organizaciones). Compartir estos datos con las comunidades Shipibo y otros pobladores locales, y colaborar con el entrenamiento para el uso y la interpretación de estos datos. De ser posible, trabajar con la Policía Nacional del Perú u otros para utilizar recursos de visualización remota para monitorear incursiones desde el lado occidental del parque.

2) Involucrar a la comunidad Shipibo en el monitoreo del acceso fluvial al parque.

3) Identificar puntos de acceso claves hacia el Norte y Oeste del propuesto parque y trabajar con las comunidades locales para limitar la destrucción resultante de este acceso y de la colonización, estableciendo al mismo tiempo alternativas económicas compatibles con la biodiversidad (turismo, etc.).

4) Si continúa creciendo la presencia humana en la región Norte de la Cordillera Azul, regular la cosecha de peces grandes para asegurar la viabilidad de las poblaciones. Será particularmente importante controlar la intensidad de la pesca durante los períodos de desove. Recomendamos el desarrollo de un programa de manejo de los peces, con un monitoreo cada 2 años de las especies vulnerables, para verificar el estado de sus poblaciones. Recomendamos además involucrar a las comunidades locales en estos esfuerzos de monitoreo.

INFORME TÉCNICO

PANORAMA DE LOS SITIOS MUESTREADOS

Para los muestreos detallados del inventario, accedimos la región Norte de la Cordillera Azul en 3 puntos (Figuras 2 y 3): uno en la cuenca del alto Pauya (Pauya Campamento Principal); el segundo unos 65 kilómetros al Sur, en el alto río Pisqui (Pisqui Campamento Planicie); y el tercero (Pisqui Campamento Playa), a aproximadamente 5–6 km aguas arriba y al Suroeste del primer sitio del Pisqui, de donde pudimos acceder más fácilmente a las montañas.

El acceso al Pauya vía helicóptero fue posible gracias al trabajo de J. P. O'Neill y sus colegas de la expedición ornitológica del LSUMZ/MUSM, quienes prepararon y utilizaron un helipuerto justo antes de nuestro inventario biológico rápido. Las playas de la temporada seca a lo largo del río Pisqui (Figura 4C) facilitaron el acceso a los demás sitios, junto con un helipuerto preparado por los Shipibo. Además de varias horas de sobrevuelo en helicóptero hacia nuestros sitios de muestreo, tuvimos unas 10 horas adicionales de sobrevuelo en avionetas, lo que nos permitió examinar otras áreas remotas de la extensa región Norte de la Cordillera Azul. Indicamos las más sobresalientes de estas áreas en la Figuras 2 y 3.

A continuación, proveemos descripciones generales de los 3 principales sitios del estudio (los "macrositios" del Pauya y Pisqui) y los diferentes subsitios y trochas estudiadas en cada uno. Estas descripciones también se aplican a la expedición del LSUMZ/MUSM al alto Pauya, en el 2000. Para una descripción de los sitios de estudio del LSUMZ/MUSM en el alto Cushabatay, véase el Informe Técnico: Aves, y O'Neill et al. 2000. La variancia de valores en segundos de latitud y longitud refleja la variabilidad de nuestras lecturas de GPS en cada sitio del estudio.

MACROSITIO DEL ALTO PAUYA

Aunque eventualmente se dirige hacia las tierras bajas del oriente, la cabecera del río Pauya drena el flanco occidental de la región Norte de la Cordillera Azul. Esta parte más alta del río Pauya es casi paralela a la parte baja del río Biabo, aunque

el Biabo fluye hacia el Norte y el Pauya hacia el Sur. Al continuar río abajo, el Pauya, traza una gran vuelta en U alrededor de una alta cadena montañosa (la "Serranía del Pauya"), donde se encontraba nuestro punto de acceso (en el Pauya Campamento Principal). Este punto de acceso estaba en el flanco occidental de esta cadena montañosa orientada de Norte a Sur. Nuestro muestreo se hizo desde una angosta llanura aluvial a cerca de 350 m, hasta las cumbres de más de 1700 m; otras partes de la Serranía del Pauya alcanzan los 2000 m. Más allá de nuestros sitios de estudio, el río Pauya traza una curva hacia el Norte, penetrando el flanco del frente occidental de la Cordillera a través de un pongo, para luego juntarse con el río Cushabatay en las tierras bajas.

Los miembros del equipo del inventario biológico rápido visitaron estos sitios del Pauya entre el 23 y 31 de agosto del 2000. La mayor parte del tiempo trabajamos en equipos divididos por organismos focales, anotando en los informes técnicos las fechas específicas de las visitas a cada subsitio.

Pauya Campamento Principal

(07°35'09.9–16.7"S, 75°56'00.6–01.6"O, ca. 420 m de altura)

Nuestro campamento principal en la cuenca del Pauya; este fue también el campamento principal (Campamento 2) de la expedición ornitológica O'Neill LSUMZ/MUSM inmediatamente previa a la nuestra. Este sitio era un bosque de tierra baja sobre un abanico aluvial, adyacente a una pequeña quebrada (Quebrada John, por John O'Neill), que fluía hacia el alto río Pauya. Fue desde el helipuerto y campamento que entramos a pie a todos los demás sitios del alto Pauya, usando trochas abiertas por la expedición LSUMZ/MUSM. Una de las trochas corría en dirección Oeste-Noroeste del campamento por varios kilómetros, hasta llegar al alto río Pauya a aproximadamente 07°36'02.2"S, 75°57'09.0"O. Dos otras trochas salían del Campamento Principal hacia los 4 sitios indicados abajo.

Pauya Campamento Orilla del Río

(07°36'17.0–22.5"S, 75°56'26.3– 28.0"O, ca. 360 m)

Este sitio estaba ubicado a varios kilómetros al Suroeste del Campamento Principal, en hábitats de abanico aluvial y terrazas a orillas del alto río Pauya, en el punto de convergencia con la Quebrada John. La expedición LSUMZ/MUSM denominó este sitio Campamento 1.

Pauya Campamento Ladera

(07°33'36.1–40.0"S, 75°54'54.5–58.0"O, ca. 1100 m)

La trocha que salía del Campamento Principal, siguiendo una dirección Noreste, más o menos paralela a la Quebrada John, y ascendiendo suave pero persistentemente, se bifurcaba cerca de los 510 m de altura (07°34'45.4"S, 75°55'08.1"O). El dominio de palmeras en el sotobosque descendía gradual pero siginificativamente conforme se ascendía por esta trocha, desde las tierras bajas. La rama izquierda de la trocha subía al Campamento Ladera. Este campamento satélite fue utilizado tanto por el inventario rápido como por las expediciones de O'Neill, quienes lo llamaron Campamento 4. El campamento en sí se encontraba en una cima plana de bosque alto de *Cedrelinga*. Más arriba de este campamento, la trocha subía empinadamente a través de bosque esponjoso bajo, hacia unas zonas arbustivas y bosque enano en las cimas de las montañas, a 1300–1450 m (07°33'21.1"S, 75°54'39.6"O).

Pauya Campamento Torrente

(ca. 07°34'15"S, 75°54'40"O; 600 m)

El ramal derecho de la bifurcación cruzaba varios kilómetros de bosque colinoso de tierras bajas, al igual que los abanicos aluviales y lechos de los arroyos, hasta seguir la parte alta de la Quebrada John a este campamento provisional junto al arroyo, utilizado principalmente por los ictiólogos.

Pauya Campamento Cumbre

(07°34'00.0–07.5"S, 75°53'31.7"O, 1400–1440 m)

Desde el Pauya Campamento Torrente, la trocha ascendía empinadamente a lo largo de las cuchillas durante varios kilómetros más, a través de bosques de laderas. El campamento se encontraba en un bosque

esponjoso, enano, adyacente a una quebrada de bosque más rico y húmedo. La trocha continuaba entonces a lo largo de una empinada cima sobre el campamento, cruzando derrumbes hacia el bosque enano y zonas arbustivas, a aproximadamente 1700 m.

MACROSITIOS DEL ALTO PISQUI

La mayor parte de las aguas que ingresan al drenaje Suroriental de la región Norte de la Cordillera Azul llegan hasta el río Pisqui. El Pisqui y sus tributarios, la Quebrada Nucane y el río Shaypaya, drenan la parte más alta del desfiladero frontal, la espectacular Serranía de Manashahuemana (que significa "tortuga" en el idioma indígena Shipibo, vea Figura 5A), cuyos picos se alinean como tortugas sobre un tronco. El alto Pisqui es un río más grande que el alto Pauya y, estando más cerca de las cabeceras, fluye más rápidamente. Debido a este flujo más rápido, las playas están casi completanente cubiertas de piedras y pequeñas rocas, aún cuando sus meandros son más grandes que los del Pauya. Nuestros campamentos base (Campamento Planicie y Campamento Playa) se encontraban lo suficientemente cerca y debajo de los rápidos como para imposibilitar la navegación por bote. Esta proximidad a tierras altas cercanas al río nos dió acceso (desde el macrositio del Campamento Planicie) a las planicies aluviales más antiguas, varias terrazas ribereñas de diferentes edades, y colinas terciarias; y (desde el macrositio río arriba, el Campamento Playa) a las cumbres más altas de la pequeña cadena de montañas que separan al Pisqui del drenaje del Aguaytía. En el Campamento Planicie, nuestro muestreo varió entre 220 m a 340 m, entre el río y las colinas terciarias del lado Oeste (Trocha Huangana). Del lado Este del Pisqui, inventariamos hábitats a lo largo de la Trocha 6 km y la Trocha hacia Apua, desde 220 m a 500 m, atravesando colinas y antiguas terrazas, y hasta la cuenca del río Aguaytía y su tributario, la Quebrada Apua. Desde el campamento río arriba, el Pisqui Campamento Playa, nuestro muestreo incluyó transectos a lo largo de la Trocha a las Colinas, de 230 a 600 m en las colinas altas del lado Oeste, y de 230 a 1300 m, en la cima de la montaña del lado Este (véase Campamentos Quebrada, Subcresta, y Cresta, abajo). Los hábitats del alto Pisqui eran todos más húmedos que los de su contraparte en el alto Pauya.

Pisqui Campamento Planicie

(08°24'15.5– 22.7"S, 75°42'05.2–06.2"O; ca. 200 m)
Este campamento principal en nuestro segundo macrositio se encontraba en una alta y joven terraza ribereña, con árboles altos y emergentes propios de la planicie aluvial, ampliamente espaciados y separados por un dosel inferior de muchas palmeras y lianas enmarañadas. Los cazadores Shipibo han utilizado este campamento en el pasado y pudimos observar indicios de la extracción local de palmera y madera.

Pisqui Trocha Huangana

Esta nueva trocha de 3 km corría en dirección Noroeste desde el Pisqui Campamento Planicie, por 1,9 km a través de una planicie aluvial alta pero mal drenada, con dosel abierto y espesas marañas de enredaderas (a ca. 200 m), ascendiendo luego a 340 m hacia las colinas bajas de bosques con *Cedrelinga*.

Pisqui Trocha 6 km

Esta nueva trocha se originó en el lado Este del río Pisqui, justo frente al Pisqui Campamento Planicie, corriendo 6 km en dirección Sur. Los primeros 3 km de la trocha atravesaban un alto bosque de terrazas ribereñas jóvenes, cruzando varias pequeñas quebradas, todas entre 200 y 280 m de altitud. La segunda parte de la trocha ascendía hasta las colinas bajas y antiguas terrazas.

Pisqui Trocha Hacia Apua

Esta trocha es la ruta utilizada activamente por los Shipibo para viajar entre el río Pisqui (a donde sale, justo debajo de los primeros rápidos difíciles) y la Quebrada Apua, en la cuenca separada del río Aguaytía. La trocha cruza, en la parte Norte, nuestra "Trocha 6 km" muy cerca del río (Pisqui), ascendiendo seguidamente desde la joven llanura aluvial hasta más de 500 m en las colinas y antiguas terrazas arenosas, para luego descender hasta la Quebrada Apua a cerca de 245 m, 08°26'12.2"S, 75°40'49.7"O.

Pisqui Campamento Playa
(08°25'57.8"S, 75°43'43.2"O, ca. 260 m)
Este campamento principal era el núcleo de nuestro tercer macrositio. Ubicado en una isla ligeramente elevada de la planicie aluvial, entre una playa amplia, seca, rocosa, estacionaria del Pisqui y una pequeña quebrada. Un bosque alto de planicie aluvial, un bosque de sucesión primaria, vegetación de playas rocosas y arenosas y las riberas rocosas del río rodeaban el campamento. Este campamento se encontraba a cerca de 2 km sobre el punto en el que la Quebrada Nucane desemboca en el río Pisqui, en la margen opuesta del río.

Pisqui Campamento Quebrada
(calculado a 08°27'15"S, 75°43'46"O, demasiado denso para una lectura de GPS; 310–320 m)
Este campamento satélite se encontraba junto a una pequeña quebrada de corriente rápida, a lo largo de una trocha nueva que iba desde el Campamento Playa, sobre el río, hasta la cima de la montaña. El bosque de colina en este lugar estaba conformado por una mezcla de elementos de la llanura aluvial y las colinas arriba (para mayores detalles, véase Vegetación y Flora en Panorama e Informe Técnico).

Pisqui Campamento Subcresta
(ca. 08°28'35"S, 75°43'49"O, 1150–1170 m)
Un campamento en un bosque bajo, esponjoso, sobre una cima angosta, a unos 30 minutos de caminata (casi vertical) por debajo de la cima de la montaña.

Pisqui Campamento Cresta
(08°28'45.6"S, 75°43'52.1"O, ca. 1220 m)
El punto culminante de la trocha nueva desde el Campamento Playa se encontraba en un bosque húmedo, muy musgoso, enano, con árboles más grandes esparcidos sobre la cima expuesta de las crestas montañosas, al Sureste del punto en el que el río Pisqui emerge de las montañas.

Pisqui Trochas a las Colinas
Habían dos trochas del lado Oeste del Pisqui, ambas aguas arriba de nuestro Campamento Playa. La primera era una trocha mal marcada, que sale del río Pisqui a ca. 265 m y 08°26'26.6"S, 75°44'21.7"O (al límite de navegación, desde una orilla de roca sólida), y sube las colinas colindantes. La trocha es utilizada ocasionalmente por cazadores y madereros itinerantes. El bosque alto de tierra baja, del lado del río, se vuelve ligeramente más seco, y con frecuentes perturbaciones naturales en las cimas, las que estaban separadas por valles poco profundos, húmedos. Llegamos hasta ca. 510 m de altitud en esta trocha, en donde comenzó a desaparecer. La segunda trocha, abierta por nuestra expedición, se encontraba ubicada río abajo, frente al campamento Playa, y atravesaba las antiguas terrazas ribereñas y colinas altas, al igual que varios arroyos, hasta llegar a un desfiladero a 600 m de altitud. Continuando en la misma dirección, uno encontraría pronto el desfiladero frontal, principal de la Cordillera.

FISIOGRAFÍA, GEOQUÍMICA, Y CLIMA GENERAL

Autor: Robin Foster

FISIOGRAFÍA

La región Norte de la Cordillera Azul abarca un complejo de cadenas de montañas y representa el macizo más oriental de los Andes en esta latitud, con la posible excepción de la Serranía de Contamana, la cual es más baja y se ubica al Este del río Ucayali. Cada cadena de la Cordillera Azul constituye un bloque separado y elevado de los estratos mayormente Jurásico y Cretáceo que predominan en la parte Nororiental de los Andes peruanos, al Sur del río Marañón. La mayoría de estos bloques elevados e inclinados están orientados hacia el Norte y Sur, pero algunos curvan en dirección Este y Oeste. El levantamiento más oriental, que es el más reciente de todos, es un sistema de montañas largas, notablemente uniformes y sinuosas, que en las imágenes de satélite aparecen en forma de una columna vertebral (Figura 2). Este flanco forma una pared perpendicular que bloquea el acceso desde las tierras bajas del Este a los dos tercios Sureños de la región Norte de la Cordillera Azul. Sólo los ríos Pauya, Shaypaya y Pisqui logran penetrar esta formidable pared de montañas (que alcanza los 1800 m por encima de las tierras bajas

adyacentes), a través de algunas pocas aperturas angostas. Hacia el Norte, esta pared curva hacia el occidente y choca con la pared que corre de Norte a Sur y termina en el río Pauya (justo al Norte de nuestros sitios de estudio en el alto río Pauya).

En la parte más Nororiental de la Cordillera Azul, una pared similar pero más baja, orientada en dirección Nororiental, es atravesada por el río Huallaga en el Norte. En la amplia brecha entre esta escarpada pared Nororiental y la pared principal hacia el Sur, el río Cushabatay penetra hacia dos cuencas bajas, amplias, llenas de cerros. Hacia el Norte, estas cuencas se estrechan en angostas abras, separadas por una alta cadena montañosa que corre de Norte a Sur, con picos de 1700 m o más. La cuenca occidental más ancha es una formación geológica extraordinaria, con largos cerros bajos, aplanados, en forma de yunque, inclinados hacia el Sur. El centro de esta cuenca es prácticamente plano (450 m de elevación), con decenas de torres de roca rojiza que emergen hasta los 400 m. Anidada en este extraño paisaje se encuentra una gran laguna aislada de aguas negras. Un tributario del río Chipuruna drena esta parte Norte de la cuenca, vertiéndose luego a través de un pequeño desfiladero en la pared oriental para fluir finalmente hacia el Norte y fusionarse con el río Huallaga.

En el centro de la región Norte de la Cordillera Azul, las vertientes orientales de los picos (a 2400 m) se drenan a través de pequeñas aperturas hacia el río Ucayali. Las vertientes occidentales de estos picos drenan hacia los valles rectos que fluyen hacia el Norte del río Biabo, desembocando eventualmente en el Huallaga. Justo al Sur del alto río Pauya, un tributario oriental del drenaje del Biabo llega hasta la vertiente occidental de la pared oriental. En la parte más al Sur de la región Norte de la Cordillera Azul, un pequeño río cruza a través de los pantanos de altura, desembocando en la parte superior del Huallaga, al Sur-occidente. Estos pantanos de altura (a 1400 m de altitud) constituyen una característica inesperada en un lugar tan cercano a las escarpadas montañas. Se presume que un levantamiento más reciente de roca muy dura formó estos inusuales pantanos, al bloquear el drenaje del valle.

Una singular característica geológica, las "formaciones Vivian"—hileras de gigantes triángulos de roca plana e inclinada, de hasta 7 km de ancho en la base y 4 km desde la base hasta la punta (pero en general más pequeñas), que se asemejan a "zig-zags" (Figuras 7E, 11)—están bien desarrolladas y son casi perfectamente simétricas en dos áreas de la región Norte de la Cordillera Azul. Una es la hilera de 50 km de Vivians que corre a lo largo de la vertiente oriental, justo al Norte de nuestra área de estudio en el alto río Pauya. La otra es una extensión de 20 km de Vivians más pequeñas, de 2–3 km de ancho, que corren en dirección Este-Oeste desde la principal pared oriental, justo al Sur de la "curva en U" formada por el alto río Pauya (Figura 2). Versiones más pequeñas de triángulos de roca similares ocurren en otras cadenas de la Cordillera. Se presume que los recientes levantamientos de roca muy resistente a la erosión, como cuarcita, y la concurrente erosión de la roca mucho más suave que se encuentra abajo, crearon estas formaciones Vivian. El drenaje de los valles montañosos más altos, por encima de las formaciones Vivian, continúa creando brechas entre los segmentos, dando frecuentemente como resultado espectaculares caídas de agua. Al Norte del río Pauya, hay hileras más altas de Vivians que se presume sean más antiguas y están más erosionadas, pero todavía mantienen su forma básica en "zig-zag".

La cadena de colinas altas en las concesiones forestales entre el río Ucayali y la pared oriental de la región Norte de la Cordillera Azul, parece encontrarse en el comienzo del levantamiento de la siguiente cadena montañosa, al continuar la Placa de Nazca—en el zócalo del Océano Pacífico—deslizándose hacia el Este, por debajo del continente sudamericano. Este levantamiento demorará un tiempo, pero este fenómeno pone énfasis a la naturaleza inestable y geológicamente dinámica de las vertientes orientales de los Andes. El área muestra considerables indicios de actividad sísmica antigua, con sistemas de cadena desplazados a lo largo de líneas de fallas y reciente actividad, como se evidencia en los grandes derrumbes simultáneos en varias áreas. Uno de estos sismos ocurrió en los últimos años, en la

cadena montañosa justo al Norte del río Cushabatay: multiples huaicos se juntaron y dañaron toda una amplia franja a lo largo del tributario Norte del Cushabatay, el río Inahuaya (Figura 8A).

GEOQUÍMICA GENERAL

Los estratos Jurásico y Cretáceo que conforman la mayor parte de la región Norte de la Cordillera Azul fueron formados de una mezcla de sedimentos continentales y marinos, mayormente ácidos. El área tiene una mayor cobertura superficial de tipos ácidos de roca que cualquier otra reserva de los Andes. Ni el parque Bahuaja-Sonene, ni Manu, Vilcabamba, Yanachaga o Abiseo tienen formaciones tan extensas de roca pobre en nutrientes dentro de sus montañas. Esta roca parece ser principalmente de arenisca suave, pero podría incluir cuarcitas o granitos más duros, al igual que otras rocas que crean suelos ácidos. En el Perú, sólo la meseta superior de la Cordillera del Cóndor y el santuario de Tabaconas Namballe, al Norte del río Marañon, cuentan con grandes extensiones de arenisca, pero representan áreas montañosas menos extensas.

En contraste a los estratos pobres en nutrientes que dominan las montañas, las laderas más bajas pero menos extensas y las tierras bajas de la región Norte de la Cordillera Azul tienen estratos ricos considerablemente expuestos, como calizas y ricas terrazas aluviales. Estas vertientes datan al límite Cretáceo-Terciario y a los más recientes depósitos Terciarios y Cuaternarios. En ocasiones se encuentran entrelazados con áreas de suelos ácidos, por lo general desplazado desde arriba, así como existen también estratos de suelos más básicos, ubicados más arriba en las montañas. Las colinas recientes (Terciarias) que se extienden desde las montañas hacia el Este son mayormente intermedias en acidez.

CLIMA

Esta región está sujeta al patrón del hemisferio Sur de períodos más secos desde junio/julio hasta octubre/noviembre. Estos períodos de sequía probablemente no son tan severos ni prolongados como son más al Sur, en Madre de Dios. Sin embargo, de nuestras observaciones está claro que son más pronunciados que los leves períodos secos vistos en el área de Iquitos en agosto. Los vientos que prevalecen durante estos períodos más secos traen consigo humedad desde el Norte de Argentina y Bolivia, con sistemas frontales conocidos localmente como "friaje". Las montañas más altas de la región Norte de la Cordillera Azul se encuentran al Sur y constituyen una barrera a este flujo de humedad hacia el Norte. A su vez, la pared oriental de la Cordillera bloquea la humedad que viene desde las planicies amazónicas hacia el Este. Como consecuencia, la parte Noroeste de la Cordillera Azul parece ser más seca en todo su rango altitudinal. Predecimos que las dos grandes cuencas en la parte más Nororiental del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo obtendrán más lluvia y humedad nubosa en la temporada seca que la región del alto Pauya, debido a la brecha en la pared oriental y el subsiguiente paso de las nubes, por el Noroeste, hacia los valles.

FLORA Y VEGETACIÓN

Participantes /Autores: Robin Foster, Hamilton Beltrán, William S. Alverson

Objetos de conservación: 1) todos los tipos de comunidades de plantas: bosques de planicie y de terrazas aluviales, bosques de colina y de ladera baja, bosques esponjosos bajos, bosques enanos, arbustales y matorrales en las crestas altas; humedales de altura, lagos aislados y rodales asociados de palmera; 2) especies de plantas generalmente sobre explotadas: *Swietenia macrophylla, Cedrela odorata, Cedrelinga catenaeformis, Amburana cearensis*; y 3) especies nuevas y raras.

MÉTODOS

Muestreo de Flora

Colecciones: Cumpliendo la decisión del INRENA, no pudimos colectar plantas durante la expedición.
Fotografías: Tomamos fotografías de las plantas para documentación y posiblemente para la identificación y verificación posterior, al igual que para su uso en guías de campo para las especies del área. Tomamos aproximadamente 1000 fotografías de 500 especies.

Notas sobre especies: En el campo y en los sobrevuelos anotamos las especies más fácilmente reconocibles, o las especies que no se podían fotografiar.

Muestreo de Vegetación

Transectos: Utilizamos transectos variables (Foster et al. ms., *www.fmnh.org/rbi*) para muestrear la composición y abundancia relativa de las diferentes clases de plantas. Para árboles de dosel (>30 cm DAP) verificamos todos los individuos encontrados a lo largo de fajas de 20 m de ancho. Para los árboles de tamaño mediano, del sotobosque (10–30 cm DAP), utilizamos fajas de 5 m de ancho; para los arbustos (1–10 cm DAP), utilizamos fajas de 1 m de ancho; y para hierbas, utilizamos segmentos de 1 x 5 m, donde cada especie estaba representada sólo una vez por segmento (en reconocimiento de la clonación por parte de la mayoría de las plantas herbáceas forestales). En total, realizamos 16 transectos en 6 áreas, con 1660 individuos muestreados.

Notas sobre la Vegetación: Hicimos observaciones anecdóticas durante los sobrevuelos y en el campo, concentrándonos (1) en las diferencias en la composición de las especies entre los bosques bajos, de ladera, y de crestas, entre las plantas del dosel y del sotobosque, y entre los bosques jóvenes versus más viejos; (2) en la frecuencia del dosel abierto versus el cerrado, (3) en la irregularidad de las especies, y (4) en la dinámica del bosque, incluyendo la regeneración a partir de la acción del viento, deslizamientos, derrumbes, e incendios.

RESULTADOS

El esquema indicado a continuación provee una lista de los hábitats fisiográficos que registramos en la región Norte de la Cordillera Azul. Algunos de estos sólo pudimos documentar en los sobrevuelos. Más adelante en esta sección (bajo los sitios de estudio del Pauya y del Pisqui), describimos en mayor detalle los hábitats que pudimos examinar directamente.

Tierras Bajas

Planicie Aluvial

Inundable períodicamente
- Playas
- Arbustales y marañas de trepadoras
- Bosques de sucesión (*Cecropia, Ochroma, Guazuma*)
- Bosques altos inundados
- Orillas erosionadas
- Orillas rocosas
- Cochas
- Pantanos

No-Inundables: terrazas recientes (Cuaternarias)
- Terrazas de piedras y graba
- Terrazas arenosas
- Terrazas arcillosas
- Terrazas pantanosas

Piedemonte

Abanicos aluviales
- Bordes de quebradas
- Suelos bien drenados
- Áreas perturbadas (derrumbes, huaicos, actividad humana)
- Aluvión muy ácido

Colinas y terrazas antiguas de edad Terciaria
- Colinas calizas
- Colinas semi-ácidas
- Terrazas muy arenosas
- Bordes de quebradas
- Áreas perturbadas

Montañas

Laderas

Roca básica o semi-ácida
- Valles
- Crestas pendientes
- Derrumbes

Roca muy ácida
- Valles
- Ladera de cresta
- Crestas horizontales
- Formaciones Vivian
- Derrumbes y muros escarpados de roca

Cumbres Altas (Las crestas mas altas de una serranía o sus cimas principales, donde las nubes permanecen con frecuencia).

Roca básica o semi-ácida
- Cumbres anchas
- Cumbres estrechas
- Quebradas pequeñas de altura
- Derrumbes

Roca muy ácida
- Cumbres anchas
- Cumbres estrechas
- Quebradas pequeñas de altura
- Derrumbes y muros escarpados de roca

Pantanos Altos
- Agua abierta
- Vegetación flotante
- Matorrales
- Bambusales
- Formaciones de palmeras

RIQUEZA FLORÍSTICA, COMPOSICIÓN, Y ESPECIES DOMINANTES

En nuestra breve visita a la región Norte de la Cordillera Azul, distinguimos 1616 especies de plantas, de las cuales identificamos 566 al nivel de especie. La mayoría de las 1050 especies restantes no podrán ser identificadas, ya que no fue posible obtener permiso para recolectar muestras para "voucher." Con solamente 3 semanas en el campo, no estudiamos intensamente las lianas o las epífitas (p. ej., orquídeas). Estimamos que la flora en el propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo cuenta con 4000 a 6000 especies de plantas vasculares.

VEGETACIÓN Y FLORA EN LOS MACROSITIOS DEL PAUYA

Tierras Bajas: Planicie Aluvial

La planicie del alto río Pauya, angosta y con meandros, deja apenas unas pocas cochas y una serie muy corta de orillas erosionadas cubiertas por franjas de sucesión de vegetación. Las angostas playas son limosas, con piedras dispersas, y la faja de sucesión más cercana al río es por lo general una franja de *Gynerium* (caña brava). Cuando estas orillas erosionadas envejecen y se estabilizan, aparecen otras especies de sucesión también típicas de la planicie amazónica: *Cecropia membranacea*, *Guazuma crinita*, *Triplaris americana*, *Acacia loretensis* —pero sólo ocasionalmente el *Ficus insipida*. La *Cedrela odorata* que pudo vivir alguna vez en estas antiguas orillas erosionadas ha desaparecido. Densas marañas de lianas y un extenso sotobosque de rodales de palmeras sin tallo, *Phytelephas macrocarpa*—mezcladas principalmente con *Astrocaryum* y *Attalea*—cubren las mal drenadas planicies aluviales. *Phytelephas* ocurre también en unas áreas dispersas de las colinas y otras áreas no-inundables, pero nunca en rodales tan grandes. Estas áreas mal drenadas a lo largo del alto río Pauya posiblemente se inundan con poca frecuencia. Estas áreas muestran abundantes indicios del uso frecuente por manadas de huanganas. Los arbustos de *Petiveria alliacea* son muy abundantes aquí y sus semillas probablemente son dispersadas al adherirse a las huanganas. El bosque antiguo de planicie y las terrazas altas parecen estar ausentes; podrían haber sido eliminados por frecuentes deslaves y huaicos en los abanicos aluviales.

Tierras Bajas: Abanicos Aluviales y Colinas Secas

Unas cuantas colinas bajas separan las montañas de la planicie del río Pauya. Los valles abiertos entre las colinas han permitido un extenso desarrollo de los abanicos aluviales de sedimento—llenos de grandes rocas—que se abren a una ladera gradual desde la base de las montañas hasta el río. La roca bajo el suelo de las colinas parece ser caliza o algo similar, no-ácido. El dosel del bosque con alta frecuencia de especies deciduas, junto con sotobosques dominados por palmeras (Figura 4D), caracterizan los abanicos aluviales y las colinas secas. Existe una considerable superposición de flora entre estos dos tipos de hábitat. Las especies deciduas emergentes son mayormente géneros de Bombacaceae (como *Matisia*, *Pachira* y *Ceiba*, al igual que *Hura crepitans*, *Gallesia integrifolia*, *Apeiba membranacea*) y varias Fabaceae (*Apuleia leiocarpa*,

Dipteryx micrantha y *Amburana cearensis*). Estas están mezcladas principalmente con las especies siempre verdes de Moraceae (con individuos sobresalientes, realmente enormes, de *Ficus schultesii*), Sapotaceae, Chrysobalanaceae, y otras Fabaceae. Muchas o la mayoría de estas especies estarían presentes en las antiguas terrazas de la llanura aluvial si estos hábitats hubiesen existido a lo largo del río Pauya. El sotobosque de los abanicos aluviales y colinas secas posee una mezcla de palmeras, pero es dominado por *Attalea phalerata* y *Astrocaryum murumuru*, que son también las especies características de las planicies antiguas.

Las colinas bajas y los abanicos aluviales, estrechamente yuxtapuestos, difieren principalmente en que las colinas tienen un dosel menos denso pero una mayor riqueza de especies de árboles y también una mayor densidad y riqueza evidente de lianas (con frecuencia con grandes marañas de lianas), arbustos, palmeras juveniles, y hierbas efímeras. Las colinas tienen también grandes manchas de la bromelia terrestre *Pitcairnea*, la que se propaga vegetativamente. En los abanicos aluviales, las palmeras de raíces profundas probablemente tienen mayor acceso al agua subterránea que las palmeras en las colinas. Esto puede permitir el crecimiento más denso de estas especies y la consiguiente inhibición de sombra en el establecimiento de lianas, arbustos, hierbas, y otras especies de árboles. Las hierbas del abanico aluvial son dominadas por unas pocas especies que se propagan vegetativamente. La edad del bosque también puede ser relevante para esta diferencia entre los bosques de colina y los del abanico aluvial. Los grandes segmentos de abanicos aluviales se forman típicamente durante una sola alteración grande, como un gran deslave o derrumbe de rocas que cubre toda un área, eliminando a la mayoría de los árboles existentes. Un evento de esta naturaleza genera un desarrollo sucesional relativamente uniforme en el lodo, arena, y rocas que se van depositando—algo muy parecido al desarrollo de las playas de la planicie aluvial.

A breves rasgos calculamos que la edad de lo que parece ser el bosque de sucesión del abanico aluvial en el Pauya Campamento Principal es de aproximadamente 200 años. Basamos esta estimación en el tamaño de los individuos de las diferentes especies y luego en las tasas estimadas de crecimiento y composición de otros bosques tropicales de sucesión de edad conocida. El bosque del abanico aluvial probablemente no ha tenido el tiempo suficiente para acumular especies como en el bosque de la colina, ni han habido grandes caídas de árboles en los abanicos aluviales, lo que permitiría el establecimiento de lianas y otras especies del sotobosque.

De igual manera, debido a su supuesto origen reciente, y debido quizás también a su inestabilidad estacional y cobertura de dosel, los pequeños arroyos que cruzan los abanicos aluviales tienen sólo pocas especies de plantas asociadas con sus riberas, como *Ochroma*, *Cecropia*, *Croton lechleri*, *Condaminea corymbosa*, *Banara guianensis*, *Vernonia megaphylla*, *Urera laciniata*, *Liabum* sp. y la hierba *Arundinaria berteroniana*.

Así como en la mayoría de los bosques semi-deciduos, las epífitas aparecen sólo ocasionalmente en los bosques de colina y de abanico aluvial. La epífita más inusual y notoria en esta selva baja es el helecho, *Platycerium andinum* (Figura 9E). Las otras pocas localidades en Perú y Bolivia donde crece este helecho se encuentran en los valles bajos andinos de bosque seco, deciduo o semi-deciduo, pero con una característica climática singular: en el fondo de los valles se forma regularmente una nube baja o capa de niebla durante la noche en la estación seca, la misma que no se disipa sino hasta media mañana. De nuestra experiencia (y de la de John O'Neill, com. pers.), esta niebla se encuentra casi todas las mañanas en el valle del alto Pauya, cubriendo la mayor parte de la selva baja. Es entonces razonable creer que algunas otras especies de epífitas, particularmente orquídeas, existen también en este valle debido a este inusual fenómeno climático que les permite absorber humedad y sobrevivir la época seca, a pesar de estar adheridas a los lados de los árboles secos. En la mayoría de los bosques secos, las únicas epífitas que sobreviven son básicamente las que pueden hibernar durante la temporada seca.

Estas condiciones secas cambian dramáticamente más cerca a la base de las montañas, donde las laderas y colinas circundantes presionan más los lechos de las quebradas. Aquí la humedad es alta incluso durante la temporada seca. Las especies encontradas aguas abajo en hábitats más secos, también se encuentran aquí, pero estas riberas más húmedas son mucho más ricas en especies, tienen una abundancia de *Siparuna* y *Myriocarpa*, tienen más epífitas en los troncos de los árboles, y son más ricas en especies de hierbas (especialmente helechos, aroides, y *Peperomia*). El dosel sobre las laderas aluviales adyacentes es también siempre verde y más rico en especies. La gran palmera, *Iriartea deltoidea*, tan común en gran parte del bosque de llanura y de colinas en el alto Amazonas, finalmente aparece aquí. El sotobosque tiene más especies, pero con pocas palmeras de especies diferentes y ocasionales agrupaciones de especies individuales, como la *Patinoa* (Bombacaceae) de semilla grande. En general, las colinas adyacentes a las montañas no varían en mucho de las colinas cercanas al río. Tienen suelos secos, frecuentes marañas de lianas, y en gran parte la misma flora (incluyendo las palmeras) que conforman gran parte de los bosques de abanico aluvial más abajo. La composición de la flora de los abanicos aluviales recientes y de las colinas convergen cuando están más cerca del río, pero divergen cuando están más cerca de las montañas, debido aparentemente a que la humedad del aire y/o del suelo durante la época seca, es más constante en las colinas que en el abanico aluvial.

Montañas: Bosques de Laderas

Ya que nuestras trochas por las montañas necesariamente seguían las crestas y no los valles, esta descripción de la vegetación se limita principalmente a las laderas de las crestas. Al igual que en las montañas en cualquier otro sitio, la vegetación de bajas altitudes típicamente alcanza una mayor altura en los valles que en las laderas de crestas.

Bosque de arcilla pardo oscura – La vegetación en las laderas de las crestas, de ca. 600 a 900 m, es siempre verde y crece principalmente en arcillas pardos oscuras y resbalosas. Estas arcillas son suelos ricos y básicos. Son resbalosas en parte porque las raíces están metidas en la arcilla en vez de formar un tapete superficial (como ocurre en los suelos más ácidos) y en parte, también, porque los suelos tan ricos como estos soportan el crecimiento superficial y resbaloso de algas.

La flora de estos suelos de arcilla oscura consiste de especies encontradas en los bosques bajos, particularmente en los de áreas húmedas cerca de las montañas. Pocas especies de selvas bajas deciduas crecen en este lugar. Un helecho herbáceo grande, *Metaxya rostrata*, cubre gran parte de las empinadas laderas. Un área del sotobosque era dominada por una especie rara de árboles pequeños, *Sanango racemosum* (Buddlejaceae, Loganiaceae o Gesneriaceae).

Bosque de Cedrelinga – En algunas, aunque no todas, las laderas de las crestas, entre 900 a 1100 metros o más, hay áreas con un suelo semi-ácido y una vegetación extraordinariamente similar a la de las colinas Terciarias semi-ácidas de las tierras bajas (Figura 7A). Estas áreas relativamente planas, encaramadas a media montaña, tienen una cantidad moderada de raíces superficiales. Enormes ejemplares de tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) y también de *Brosimum utile*, *Tachigali vasquezii*, *Protium* y *Attalea maripa* dominan el dosel. Especies como *Wettinia augusta*, *Faramea capilipes*, y *Palicourea punicea* dominan los sotobosques. Todas estas especies generalmente ocurren en colinas de tierras bajas, a elevaciones de 200 a 400 m. Algún tipo de roca antigua, o alguna mezcla de rocas, han dado lugar aparentemente a un suelo que prácticamente duplica los sedimentos Terciarios comunes, y estas especies de plantas han logrado dispersarse a elevaciones más altas. Hay una situación análoga en el estrato de caliza, en las laderas del alto río Pisqui (véase más abajo).

Unas cuantas especies abundantes en estos bosques, como el común *Protium* y algunas de las palmeras *Geonoma* ocurren también más arriba, en el bosque bajo esponjoso, y más abajo, en el bosque de arcilla pardo oscura. Donde el bosque de *Cedrelinga* está ausente en las laderas de las montañas, varias de las especies de esto bosque aparecen en la corta transición

entre los suelos de arcilla oscura y el bosque bajo esponjoso, sobre roca arenosa. Algunas especies no observadas en otros lugares, p. ej., un *Anthurium* terrestre y un *Elaphoglossum* terrestre, también son notables en estas transiciones.

Bosque bajo esponjoso – En nuestros sobrevuelos, observamos que las laderas de la cresta por encima de 900 m y con frecuencia más abajo, están cubiertas por un singular bosque de baja estatura. Este bosque bajo, por lo general de unos 10 m, cubre una arenisca ácida, blanda, rosada. Los suelos en estas crestas aparentemente carecen tanto de nutrientes, que las raíces de las plantas permanecen casi totalmente en la superficie, donde atrapan los nutrientes que les llegan en la lluvia o con la hojarasca. Esto crea un profundo tapete de raíces y demás materia orgánica que al pisarse se hunde y rebota, dejando una sensación "esponjosa." Esta analogía es probablemente válida ya que este tapete de raíces almacena agua, en o cerca de la superficie del suelo, de la misma forma en que lo haría una esponja.

Este bosque bajo ensponjoso no es tan rico en especies de plantas leñosas como son los bosques más abajo, en las laderas del alto Pauya, pero sí parece tener un alto número de especies de epífitas. Los árboles dominantes son una *Pouteria* de hoja grande, *Bonnetia paniculata* (Theaceae), y tres especies de la *Graffenrieda* capsulada (Melastomataceae). Estas especies se mezclan con un par de docenas de otras especies de árboles pequeños de géneros, como *Clusia*, *Miconia*, *Schefflera*, *Alchornea*, al igual que palmeras *Dictyocaryum* y géneros de Myrtaceae y Lauraceae. La *Pouteria* común está presente también en suelos semi-ácidos del bosque de *Cedrelinga*, más abajo en las laderas. Entre tanto, las especies encapsuladas de *Bonnetia* y las especies de *Graffenrieda*, entre otras, aparecen también en las zonas arbustivas en las crestas de las montañas, aunque de menor estatura.

El sotobosque de este bosque bajo y esponjoso frecuentemente tiene pequeños bambúes como *Chusquea*; hierbas comunes de sotobosque que incluyen *Schizaea elegans*, *Lindsaea*, y *Trichomanes*. Las lianas más comunes son especies de *Mikania*, *Piptocarpha*, *Dioscorea*, *Gnetum*, los helechos trepadores *Sticherus* y *Dicranopteris*, y una ocasional Ericaceae trepadora. Son notorias las Loranthaceae parasíticas.

Las especies con pequeñas semillas dispersadas por el viento dominan la flora de los bosques bajos esponjosos, de los bosques enanos más altos, y de las zonas arbustivas; en todos, la roca subyacente es ácida. Aunque varios géneros de Melastomataceae, Rubiaceae, Myrtaceae, y Araliaceae, además de las especies de *Pouteria*, producen fruta dispersada por los animales en estos hábitats, la mayoría de estos no dan frutos durante la temporada seca. Esto es importante de notar, considerando cuanto de la región Norte de la Cordillera Azul está cubierta por este tipo de bosque. Estas áreas probablemente sostienen migraciones locales de aves y mamíferos frugívoros en la temporada de lluvia, en vez de mantener poblaciones permanentes todo el año.

La colonización de los derrumbes empinados en este tipo de hábitat varía, pero por lo general incluye la *Guettarda* de hoja blanca, *Tibouchina*, *Oreocallis*, varias especies de helechos trepadores, *Sticherus* y *Lycopodiella*, y varias Asteraceae y Cyperaceae.

Las quebradas húmedas y los pequeños valles que pudimos inspeccionar en las mayores altitudes parecían tener más especies y una flora completamente diferente a la de la ladera de cresta. Igualmente, la flora era totalmente diferente de los bordes de los arroyos en la base de las montañas. En la quebrada cerca del Pauya Campamento Cumbre, cerca de los 1400 m, observamos un *Capparis* de grandes frutos, al igual que *Chrysochlamys*, *Aegiphila*, y la inesperada *Chaetocarpus echinocarpus* (véase abajo). Pero nuestras observaciones no fueron suficientes como para poder generalizar que era común en estos hábitats.

Montañas: Cumbres Altas

Las crestas de las cimas de las montañas y las crestas secundarias más altas tienen por lo general superficies horizontales o ligeramente inclinadas. Son expuestas al viento, a los relámpagos, y frecuentemente a la neblina, al igual que a ocasionales sequías severas.

Zonas arbustivas y bosque enano – Las crestas de las montañas del alto Pauya, al igual que en la mayor parte de la región Norte de la Cordillera Azul, tiene una dura y ácida roca subyacente que ha podido resistir la erosión. Las plantas que habitan estas áreas son por lo general especies de crecimiento lento, frecuentemente con concentraciones altas de compuestos polifenólicos, que las hacen vulnerables a incendios durante sequías extremas. No existe indicio de que estos incendios ocurren con frecuencia en las cimas de las montañas y crestas, pero parecen ser lo suficientemente frecuentes como para causar la formación de densas zonas arbustivas en altitudes donde normalmente se esperaría encontrar bosques (Figuras 7E, 7F). Estos incendios pueden ocurrir no más que cada uno o dos siglos para que el bosque quede suprimido y se mantenga un área arbustiva. No es irrazonable pensar que algo como el fenómeno de El Niño/La Niña podría, en intervalos raros, causar una extrema sequía en las partes más secas de la Cordillera Azul y que esto les haría a las crestas y cimas vulnerables a incendios en áreas pequeñas.

La zona arbustiva (2 a 3 m de altura) cubriendo ambas crestas altas que visitamos en el alto Pauya—una cresta horizontal a 1400 m y una cresta de la cima de la montaña a 1700 m—tiene muchas especies en común con el bosque bajo esponjoso más abajo en las laderas. Las mismas especies de árboles están presentes aquí, pero atrofiadas, y suficientemente separadas para permitir que un gran número de otras especies de arbustos, que no ocurren con regularidad en el bosque bajo, también pueden sobrevivir en esta zona. Los arbustos más comunes restringidos a estas crestas son varios Rubiaceae como *Retiniphyllum* y *Pagamea*, la palmera enana *Euterpe catinga*, *Purdiaea nutans* (Cyrillaceae), *Macrocarpaea* (Gentianaceae), y unas pocas Myrtaceae y Myrsinaceae. No está claro si hay más número y especies de epífitas aquí que en el bosque bajo, pero resaltan más a la vista. Muchas de las grandes especies de bromelias son tanto epífitas como terrestres.

Depresiones húmedas o pequeñas quebradas con un bosque enano de por lo general 4–9 m, intercalan la zona arbustiva. Este bosque enano parece ser una versión más baja del bosque bajo esponjoso, mezclado con especies de las quebradas húmedas y de la misma zona arbustiva. Como tal, el bosque enano—un ecotono de tres lados—tiene una riqueza extraordinaria de especies. Una muestra de todas las plantas vasculares en una franja muy pequeña, de 20 x 1 m, a lo largo del bosque enano plano a 1400 m, contenía 47 especies. Varias de las plantas nuevas y raras que encontramos en la región Norte de la Cordillera Azul se encontraban en este mosaico de vegetación. La *Parkia*, *Talauma*, *Stenopadus*, plantas emergentes en la zona de arbustos, no fueron vistas en otros lados, aunque la *Talauma*, encontrada a lo largo de un diminuto arroyuelo, podría estar presente también en las altas quebradas que no llegamos a investigar. El diminuto helecho *Schizaea poeppigiana*, conocido anteriormente de una sola colección hecha hace 170 años, se encontraba en una sección abierta de bajos arbustos, creciendo en un tapete de musgo *Sphagnum* y líquen *Cladonia*.

VEGETACIÓN Y FLORA EN EL MACROSITIO DEL PISQUI

Tierras Bajas: Planicie Aluvial

La planicie aluvial del alto río Pisqui se ensancha rápidamente luego de emerger el río del desfiladero en la base de las montañas. Gran parte de esta llanura, sin embargo, es alta y se cubre sólo con las inundaciones más grandes, probablemente no anualmente. Por lo mismo, esta parte del curso del río es análoga a un abanico aluvial, restringido por las terrazas altas o colinas en ambos lados. El río serpentea y se divide principalmente por grandes saltos en su posición, lo que crea amplias franjas de bosque de sucesión de edad uniforme a lo largo de la llanura.

La planicie que estudiamos intensamente se encontraba justo abajo de los primeros grandes rápidos del alto Pisqui y la gradiente era ya lo suficientemente plana para crear un área ancha de poco drenaje. El resultado es una terraza bastante alta pero con una

vegetación abierta, semi-pantanosa en gran parte de la misma; el lugar más bajo y húmedo era donde la llanura se topa con las colinas. Vimos planicies similares en nuestros sobrevuelos por muchas partes del alto Pisqui y otros ríos al Este de la Cordillera. Estas planicies poco drenadas no constituyen lugares agradables para la gente; en cambio son lugares de mucha afinidad para las huanganas (debido presumiblemente a la abundancia de frutos de palmera). El bosque era denso con lianas enmarañadas, plantas espinosas y urticantes, y la mayor infestación de hormigas que picaban que jamás hemos visto.

Las áreas mejor drenadas de esta planicie tenían muchos de los árboles grandes típicos de planicies aluviales, como *Ceiba pentandra*, *Dipteryx micrantha*, *Matisia cordata* y *M. bicolor* (ambas abundantes, también, en las clases de menor tamaño), *Clarisia biflora*, y *Ampelocera ruizii*. Fue sorprendente la alta densidad de *Sterculia apetala*, una especie que por lo general no es abundante. Las áreas más húmedas y más frecuentemente inundadas de la llanura aluvial, de no estar desprovistas de árboles de dosel, contaban con una abundancia de aguaje (*Mauritia flexuosa*), la conspicua *Erythrina poeppigiana* de flor naranja-rojiza, *Ficus insipida* y *F. maxima*, y *Acacia loretensis*.

Los conspicuos árboles de mediano tamaño eran principalmente las palmeras *Astrocaryum murumuru*, *Iriartea deltoidea*, y *Socratea exorrhiza*, pero también habían abundantes *Dendropanax arboreus*, *Chrysochlamys ulei*, *Lonchocarpus spiciflorus*, *Pleurothyrium* sp., *Otoba parvifolia*, *Leonia crassifolia*, y varias especies de *Pourouma*, *Inga*, y *Guarea*. Ninguna especie en la clase de arbustos era particularmente común y una gran proporción de los mismos eran árboles juveniles. Las hierbas, en cambio, estaban dominadas por una *Calathea*, una *Pariana*, y una diminuta *Psychotria*.

Las playas pedregosas han sido colonizadas frecuentemente por *Baccharis salicifolia*, *Calliandra angustifolia*, y varias hierbas, pero estas parecen efímeras. Una secuencia de sucesión de *Gynerium*, *Cecropia*, y *Ochroma* no se establece hasta acumularse arena y arcilla. Cuando el río se encuentra con el lecho de roca de las colinas, crece una vegetación diferente, más estable, ripariana, dominada por árboles colgantes de *Zygia longifolia*; arbustos de *Ardisia*, *Eugenia*, *Psychotria carthaginensis*, y una pequeña *Acalypha*; y una serie especializada de pequeñas hierbas que se adhieren a la roca: *Matelea rivularis*, una *Justicia*, *Ruellia*, *Spigelia*, y una *Cuphea*.

Tierras Bajas: Terrazas y Colinas

Las relativamente recientes terrazas (Cuaternarias) a ambos lados del alto río Pisqui están por lo general entre 5–25 metros por encima del nivel del río en la temporada seca, y las colinas adyacentes se encuentran a 50–200 m por encima de eso. Las terrazas, que son básicamente la planicie antigua, tienen muchas especies en común con la planicie más joven. Pero la composición del bosque varía considerablemente de un lugar al otro dentro de estos hábitats ricos en especies y resulta difícil reconocer las diferentes comunidades. En su mayor parte, las colinas son muy disectadas, empinadas, y con frecuentes deslaves.

En el sotobosque de colinas, son comunes los densos rodales de especies individuales. Entre los más conspicuos están las áreas dominadas por las especies herbáceas de *Danaea*, *Clidemia heterophylla*, *Spathiphyllum*, *Calathea wallisii*, y *Calathea altísima*; o los arbustos y pequeños árboles pertenecientes a *Hippotis*, *Rinorea*, y *Galipea*. No pudimos muestrear lo suficiente como para poder comparar las colinas a ambos lados del río, pero sí observamos densos rodales de *Rinorea viridifolia* y *Esenbeckia amazonica* en las laderas de las colinas al lado occidental, pero no al lado oriental del río.

Los siguientes tipos de hábitat conspicuos son la excepción a la general heterogeneidad de las colinas:

Bosque de Cedrelinga – Esta comunidad conspicua está asociada con las arcillas arenosas, semi-ácidas, y rojizas de las colinas de edad Terciaria. Estas colinas están menos erosionadas que las otras colinas, tienen inclinaciones más suaves, y están cubiertas por un bosque alto de dosel cerrado, con la conspicua presencia

de grandes *Cedrelinga catenaeformis* (ahora mayormente tocones). El arbusto más común en el sotobosque normalmente es *Tabernaemontana undulata*.

Terrazas arenosas antiguas – A lo largo de la cresta del amplio sistema de colinas (ca. 500 m) que separan al río Pisqui del drenaje del Aguaytía (a lo largo de la Trocha Hacia Apua), hay extensas terrazas planas de suelo marrón muy arenoso. Aunque no al extremo de los suelos de arena blanca de la región de Iquitos, estas terrazas tienen una distinta composición del sotobosque con una alta densidad de dos especies de arbolitos Flacourtiaceae de ramas largas (*Neoptychocarpus killipii* y *Ryania speciosa*) y pequeñas palmeras *Iriartella stenocarpa*, con una alta frecuencia de *Rapatea* entre las hierbas (Figura 4E). Estas terrazas están salpicadas con depresiones poco drenadas, algunas de hasta una hectárea en tamaño, con rodales mono-dominantes de árboles de una especie de *Zygia* de hojas pequeñas.

Montañas: Bosques de Laderas

Las laderas de las montañas del alto río Pisqui, por debajo de 500 m de altitud, no variaron notablemente de los bosques de las colinas altas. Parecen tener suelos arcillosos semi-ácidos, en vez de los suelos básicos color marrón oscuro que se encuentran en las laderas más bajas del alto Pauya. Sin embargo, más arriba en las laderas habían las dos siguientes comunidades singulares de plantas.

Bosque de roca caliza – Los bosques de ladera de 500 a 600 m, a lo largo de la trocha que conecta al Pisqui Campamento Quebrada con el Pisqui Campamento Subcresta, tenían estratos de caliza expuesta y suelos resbaladizos derivados. Esto ha dado como resultado una franja bastante impresionante, donde los árboles del dosel y del sotobosque creciendo en la ladera son especies conocidas de la llanura aluvial y de los bajos abanicos aluviales. Incluso el típico cedro de tierra baja, el *Cedrela odorata*, crece aquí antes que la especie típica de las colinas, el *Cedrela fissilis*. Las especies de tierras bajas que se encuentran en esta franja de caliza incluyen *Stryphnodendron*, *Lunania parviflora*, *Garcinia madruno*, *Patinoa*, *Matisia cordata*, *Cedrela odorata*, *Schizolobium parahybum*, *Tetragastris altissima*, *Guarea pterorhachis*, *Zizyphus cinnamomum*, *Caryodaphnopsis fosteri*, *Quararibea wittii*, *Theobroma cacao*, *Otoba parvifolia*, *Clarisia racemosa*, *Triplaris poeppigiana*, *Ceiba pentandra*, *Posoqueria latifolia*, y *Astrocaryum murumuru*. Las especies arbustivas de tierras bajas incluyen *Tabernaemontana sananho*, *Randia armata*, 2 *Clavija* spp., *Piper reticulatum*, *Pentagonia*, *Sanchezia*, *Urera baccifera* y *U. caracasana*, *Pachystachys*, *Ixora peruviana*, *Calyptranthes longifolia*, *Calycolpus*, y *Acalypha macrostachya*. También presentes están las trepadoras de tierras bajas, *Monstera obliqua*, *Omphalea diandra*, y *Anomospermum grandifolium*; y las hierbas de tierras bajas, *Tectaria incisa*, *Cyclopeltis semicordata*, y una especie de *Pariana*.

Crestas horizontales de pequeñas palmeras y de árboles de Rubiaceae – Aproximadamente a los 750 m de altitud, y en intervalos más arriba, las crestas que seguían nuestra trocha se iban aplanando, sobre una roca más arenosa y resistente a la erosión. Dos de las plantas más conspicuas del sotobosque de las antiguas y arenosas terrazas Terciarias—una *Iriartella stenocarpa* y una *Rapatea* sp.—ocurren aquí en abundancia. Pero en esta ocasión se mezclan con densos rodales de otras especies de palmera como *Geonoma máxima*, otra *Geonoma* sp., una *Bactris* sp., y *Wettinia augusta* en el sotobosque, y con un dosel compuesto de varias especies arbóreas de Rubiaceae, con frutas encapsuladas y semillas dispersadas por el viento. Sin una abundancia de frutos con pulpa o de semillas comestibles, éstas áreas probablemente no sean muy populares para los vertebrados, con excepción de unos cuantos que aprovechan las frutas duras y pequeñas de las palmeras.

Aunque son bastante excepcionales, ni el bosque de caliza ni este bosque de cresta horizontal fueron fácilmente reconocibles desde el aire, excepto que en los bosques de caliza había una mayor frecuencia de árboles deciduos y de marañas de lianas que en los bosques circundantes en suelo semi-ácido.

El bosque de las laderas aparte de los dos tipos distintos de hábitat—el bosque de roca caliza y

el bosque de crestas horizontales—era muy rico en especies, difícil de caracterizar, y muy variable en su composición. Entre 600 y 1150 m, parecía haber una transición desigual pero gradual de arcillas semi-ácidas, con bosques de 40 m de altura, hacia suelos más arenosos con bosques de hasta 20 m, y con raíces más prominentes en la superficie.

En las laderas altas, plantas características de las colinas semi-ácidas Terciarias y de los bosques bajos esponjosos se mezclan con varias especies que no habíamos encontrado antes; pero ninguna especie domina. *Cedrelinga* esta ausente. *Brosimum utile*, y la común *Micropholis* de las montañas del alto Pauya, sólo ocurren ocasionalmente. Varias especies de Melastomataceae son abundantes en el sotobosque, con la ocasional *Graffenrieda* sp. (que vimos previamente en la ladera del alto Pauya). Una de las más conspicuas de las Melastomas, que no vimos en otros lugares, es la inusual *Florbella*. Varias especies de Rubiaceae, Lauraceae, y el género *Inga* también ocurren aquí. Algunas especies de claros de tierras bajas, de suelos semi-ácidos, como la *Psychotria poeppigiana* y *Warszewiczia coccinea*, son sorprendentemente abundantes a mayores altitudes (superiores a los 1000 m), pero rara vez fueron vistas en otros sítios, quizás debido a la mayor frecuencia de derrumbes en las partes altas de las montañas.

Montañas: Cumbres Altas

Las cimas (de 1250 a 1300 m) del alto Pisqui, con suave inclinación, están cubiertas de un bosque sumamente húmedo, sobre una capa de suelo musgoso y esponjoso (Figura 7D). Este bosque incluye muchas de las mismas especies que vimos en las crestas montañosas del alto río Pauya. En contraste, apenas unas pocas áreas pequeñas aquí se podrían considerar como zonas arbustivas, quizás debido a la humedad más persistente y a la menor incidencia de incendios.

Los árboles más comunes eran un *Schefflera* de hoja grande, una gran *Clusia* de hoja rosada, *Clethra*, *Ternstroemia*, *Bonnetia paniculata*, una *Graffenrieda*, 2 árboles de Rubiaceae con cápsula, y una *Wettinia* dística. Entre los arbustos comunes están *Pagamea*, *Miconia*, una Ericaceae, *Stenospermation*, *Cybianthus*, *Retiniphyllum fuchsioides*, y 3 Myrtaceae. Las epífitas eran comunes, incluyendo una especie nueva de helecho trepador (*Solanopteris*, véase más abajo y Figura 9D) cuya tuberosa formicaria cubre las ramas de las especies de *Schefflera*. Otras epífitas comunes incluyen 2 bromelias, una diminuta *Peperomia*, 2 *Trichomanes*, *Sphaeradenia*, *Cavendishia* y un gran *Phoradendron* amarillento. Los peñascos parecían tener unas pocas especies asociadas específicamente a los mismos, notablemente la rara *Godoya* (Ochnaceae).

COMPARACIÓN ENTRE LOS BOSQUES DE LOS SITIOS DEL PAUYA Y DEL PISQUI

La planicie del alto río Pauya es demasiado pequeña para poder ser comparada directamente con la del alto río Pisqui. La flora del alto Pauya parece ser un pequeño subconjunto de la del Pisqui. En contraste, las especies predominantes de arbustos, pequeñas palmeras, y hierbas difieren considerablemente entre las montañas del alto Pauya y del alto Pisqui. Esto puede deberse, en parte, a los contrastes en la humedad durante la estación seca; el drenaje del alto Pisqui permanece mucho más húmedo. Sin embargo, no son inusuales las marcadas diferencias en la flora del sotobosque a lo largo de distancias cortas en otros bosque tropicales, incluso cuando los hábitats tienen similares suelos y regímenes de humedad. Este fenómeno se debe probablemente al limitado alcance de la dispersión de semillas por parte de las plantas del sotobosque, lo que crea un "efecto pionero" donde los primeros colonizadores de un área local mantienen su dominio durante muchos años, mientras que los últimos en aparecer se reclutan sólo gradualmente.

La apariencia de los bosques de las tierras bajas y de las laderas bajas de las montañas son similares en ambos macrositios, con la excepción de una mayor frecuencia de epífitas y trepadoras de troncos en las áreas más húmedas del alto Pisqui y una mayor frecuencia de especies de árboles de dosel deciduos en las zonas secas del alto Pauya. Esta diferencia en la humedad entre los dos macrositios también se manifestó de otra manera.

En la cuenca del alto Pauya, hay gran contraste entre la vegetación de las colinas secas y los valles más húmedos. En la cuenca del alto Pisqui, las colinas húmedas y los valles adyacentes no son tan diferentes.

Muchas de las especies de árboles parecen ser las mismas en los hábitats de las altas montañas en los dos macrositios. Sin embargo, en las cumbres de las montañas y en las altas crestas, las diferencias son dramáticas entre los regímenes de humedad de los macrositios del Pauya y del Pisqui. Los bosques bajos y esponjosos y los arbustales de las montañas más húmedas de la cuenca del Pisqui tienen capas profundas de musgo y material orgánico sobre el suelo, y en ramas y troncos colgantes. Esta superficie del suelo presenta un serio peligro para el que quiera atraversarlo a pie: un paso en falso y uno está hasta la cintura en raíces, musgo, y resto orgánico. Cada rama emergente está cubierta de musgo, dándole así un diámetro falso que es muchas veces mayor al diámetro real. En cambio, los bosques y arbustales más secos, bajos, y esponjosos de las crestas de la cuenca del Pauya tienen poco musgo en el suelo y en los troncos. En ambos sitios, la densidad de las epífitas vasculares, tales como las orquídeas y bromelias, parecen disminuir en áreas de alta densidad de musgo, probablemente porque el establecimiento en la planta huésped es más dificultoso para las pequeñas semillas cuando hay una capa densa de musgo. Algunas de estas epífitas podrían requerir un microdisturbio para crear una rama pelada para su colonización.

OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN REGISTRADOS EN SOBREVUELOS

Pasamos aproximadamente diez horas en avionetas o helicópteros sobrevolando la gran extensión del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo. Desde esta perspectiva privilegiada, vimos un importante número de hábitats que no hubiéramos podido penetrar y examinar a pie, incluyendo los siguientes:

- Extensos, calidoscópicamente diversos complejos de humedales de altura (1400 m), con aguas abiertas, áreas de vegetación flotante, bosques pantanosos de grandes rodales de una especie de árbol que no pudimos identificar desde el aire, rodales densos de la palmera *Euterpe*, grandes áreas de vegetación herbácea enraizada (Cyperaceae?), bambú, y bosques de lianas (Figuras 8E, 8F);
- Herbazales en las cumbres más altas (2000–2500 m), cubiertos de una vegetación baja y densa, tipo puna; un pajonal con alta densidad de bromelias terrestre, que no es muy diferente a la vegetación en la cima de la Cordillera del Cóndor del Norte del Perú, pero más empinada y no interrumpida por matorrales;
- Extrañas mezclas de aparentemente bosques bajos o enanos con bosques de planicie aluvial en elevaciones bajas a lo largo del río Biabo;
- Amplias extensiones de bosque bajo y seco en las mesetas inclinadas y anchas de las formaciones Vivian (Figura 7E); y
- Cerros rojos inusuales, desde las cuales caen con frecuencia grandes capas de vegetación, sea por terremotos o por placas inestables de suelo o roca, o por ambas razones (Figura 8C).

También sobrevolamos lagos muy dentro de la Cordillera que probablemente raramente han sido visitados por humanos (Figura 8D).

Una evaluación de la diversidad de estas comunidades, y de las nuevas especies de plantas que probablemente ocurren en esta región, espera a la próxima expedición.

PALMERAS

La región Norte de la Cordillera Azul se destaca por ser un centro de diversidad y abundancia de palmeras. El Perú cuenta con 105 especies conocidas de palmeras (Henderson, Galeano, y Bernal 1995). Durante nuestra breve visita, encontramos 45 especies dentro del propuesto Parque Nacional Cordillera Azul Biabo, equivalente a un 43% del total del país. De estas, por lo menos dos son nuevas especies o nuevos registros para el Perú. Aunque las palmeras se encuentran por toda el área, desde planicies aluviales en tierras bajas hasta los densos arbustales (matorrales) de altura, ellas son especialmente dominantes en ciertos lugares, como el sotobosque de los abanicos aluviales y de los

piedemontes bajos (Figura 4D), el sotobosque de crestas ácidas horizontales en elevaciones medias, y los aguajales comunes con *Mauritia* y *Mauritiella*. En un transecto en el abanico aluvial cerca del Pauya Campamento Principal, de 60 árboles de tamaño medio (10–30 cm DAP), 4 especies de palmeras constituyeron el 73% de los individuos. En las elevaciones medias (750 m), en una flora muy diferente de pequeñas palmeras (1–10 cm DAP), 5 especies constituyeron un porcentaje similar de individuos.

La alta diversidad de palmeras se puede atribuir a la alta diversidad de hábitats en la región Norte de la Cordillera Azul, especialmente con suelos que varían de muy ácidos a muy básicos, a través de una gama de altitudes y regímenes de humedad. Las especies de palmeras están divididas casi uniformemente entre las que se encuentran más en los suelos pobres (mayormente en las montañas) y las que se encuentran más en suelos más ricos (mayormente en tierras bajas). La razón del dominio de las palmeras en ciertas áreas es menos claro.

La alta densidad de palmeras en abanicos aluviales que se esparcen desde las montañas, puede ser un efecto secundario de las copas más ampliamente esparcidas de los árboles de dosel y la más alta frecuencia de árboles deciduos, las que juntas contribuyen a que haya más luz en el sotobosque. La alta densidad de palmeras en el sotobosque de estas tierras bajas se evidencia plenamente desde el sobrevuelo, dado la apertura del dosel. En contraste, bosques dominados por palmeras en las elevaciones medias de la Cordillera casi no se notan desde el aire. Aunque no hay explicación obvia, se presume que tiene algo que ver con las condiciones del suelo. Bosques en abanicos aluviales y laderas de altitud media tienen suelos de buen drenaje; sin embargo, las palmeras no toleran condiciones que secan sus raíces.

En contraste, los pantanos de palmeras son bien conocidos y comúnes en los neotrópicos. En la región Norte de la Cordillera Azul estos pantanos están esparcidos en áreas de pobre drenaje pero no son un elemento dominante del paisaje, como lo son en otras áreas grandes de las selvas bajas Amazónicas. Es todavía un misterio el porqué del dominio de la *Mauritia* en aguajales no ha sido interrumpido por otras especies de árboles adaptadas a las condiciones de los pantanos.

En los inusuales pantanos de altura (a 1400 m), en el rincón Sudoeste de la región Norte de la Cordillera Azul, las densas manchas de *Euterpe* de troncos múltiples en zonas inundadas fueron una gran sorpresa. Esta especie de *Euterpe* es muy similar en su forma a la *E. oleracea*, que es conocida en la región del Chocó de Colombia, en las tierras bajas húmedas tales como pantanos de marea cerca al mar, y también en los pantanos a lo largo de la costa de Guyana y de la boca del río Amazonas. El descubrimiento, en un área elevada de los Andes orientales del Perú, de una palmera económicamente importante (palmito), o tal vez una nueva especie de palmera, era totalmente inesperado. Esta especie de *Euterpe* podría ser económicamente bastante importante como un recurso genético o un recurso para la hibridación con otras especies, para proveer una producción continua de palmito y frutas comestibles. Los tallos múltiples de esta especie podrían permitir la cosecha sostenible del palmito sin desechar la palmera entera, como es el caso hoy en el Perú.

NUEVAS ESPECIES, NUEVOS REGISTROS, PLANTAS INUSUALES

Durante nuestra estadía en el campo, observamos por lo menos 12 especies de plantas que parecen ser nuevas para la ciencia, además de varias otras especies que son nuevos registros para el Perú, y cientos de especies que podrían ser nuevos registros para el Departamento de Loreto.

Expediciones a regiones grandes y remotas como la región Norte de la Cordillera Azul, las cuales no han sido exploradas científicamente, muchas veces llevan al descubrimiento de nuevas especies en géneros grandes tales como *Psychotria*, *Inga*, *Guarea*, *Pouteria*, *Ocotea*, *Paullinia*, *Calathea*, *Ischnosiphon*, *Schefflera*, y *Dendropanax*. Sin embargo, aún los expertos quienes estudian estos grupos específicos (cuando estos expertos existen) tienen problemas en determinar en el campo si una especie es nueva. Tales determinaciones requieren de

un examen comparativo de especímenes secos. En la región Norte de la Cordillera Azul vimos muchas especies en estos grupos los cuales ninguno de nosotros había visto antes y probablemente sean nuevas especies. Desafortunadamente, estos no pueden ser descritos formalmente ni se pueden otorgar nombres científicos sin especímenes voucher.

El reconocimiento de nuevas especies en el campo es más factible en los géneros más pequeños y más conocidos. Sin embargo, estas nuevas especies tampoco pueden recibir nombres científicos sin especímenes voucher. Las especies más llamativas en la región Norte de la Cordillera Azul son:

- Un pequeño árbol en la tribu Mutisiae de la Asteraceae, género *Stenopadus*, el cual mayormente se conoce de las Guayanas. Encontramos un sólo árbol en flor a 1700 m en la cresta del alto Pauya.
- *Parkia*, un género pantropical de la Fabaceae, el cual consiste de grandes árboles (generalmente entre 30–50 m de altura) en tierras bajas que tienen hojas e inflorescencias muy características. Hemos encontrado una pequeña área de árboles enanos (menos de 5 m de altura) con inflorescencias verticales y con frutos cortos, a 1400–1450 m de altitud en la cresta arriba del Pauya Campamento Ladera. Además de ser una especie nueva, es un record altitudinal para el género.
- *Solanopteris*, un género pantropical de helecho con sólo 4 especies, el cual tiene unas estructuras grandes y circulares habitadas por hormigas. Registramos una especie de *Solanopteris* (o tal vez un nuevo género)—que también contenía hormigas en sus hinchadas estructuras, pero tenía frondas fértiles completamente diferentes a las de la especies conocidas (Figura 9D). Encontramos este helecho ocasionalmente en las crestas más altas del macrositio Pauya (más de 1400 m), pero es muy abundante en el Pisqui Campamento Cresta (1250–1300 m), donde cubría las ramas de la mayoría de los individuos de la *Schefflera* común.
- *Zamia*, un género de Cicadácea ("primitiva" planta de piña), de lo cual sólo se conocen 3 especies en el Perú. Las especies de ramas largas de *Zamia* son típicamente endémicas, con distribuciones muy restringidas. Encontramos 2 individuos de una especie de tallo largo en las colinas húmedas (ca. 500 m de altitud) a lo largo de la Trocha a las Colinas, en el alto Pisqui.
- *Gnetum*, otro género "primitivo" de plantas con semillas, tiene solo 2 especies conocidas en el Perú, ambas de tierras bajas. Encontramos una especie distinta en las altas crestas de las terrazas del alto río Pisqui: tiene 2 metros de altura, bien distinta de las otras especies en su género (Figura 9G).
- *Geonoma*, un género grande de pequeñas palmeras. Por lo menos una y posiblemente dos especies de las que encontramos no concuerdan con las descripciones en los libros más recientes sobre palmeras (p. ej., Henderson, Galeano, y Bernal 1995).
- *Euterpe*, una palmera económicamente importante (palmito). Durante nuestro sobrevuelo, vimos una posible nueva especie, de ramas múltiples, en los pantanos de altura (véase arriba, en Palmeras).
- *Wettinia*, un género de palmera con 4 de sus 21 especies conocidas en el Perú. Encontramos 2 especies que no concuerdan con ninguna de las 4, y que posiblemente sean especies nuevas.

La gran cantidad de nuevos registros para el Departamento de Loreto no es sorprendente puesto que sólo una pequeña parte de Loreto occidental tiene altas montañas, la mayoría en áreas inaccesibles (como la región donde estuvimos) que no son inventariadas frecuentemente. Gran parte de estas especies montañosas probablemente son conocidas del departamento adyacente de San Martín. Algunos ejemplos, además de otras plantas inusuales que encontramos, detallamos a continuación:

- *Godoya*, un pequeño género de árboles en la Ochnaceae, sin muestras, en el herbario nacional, con flores grandes amarillas y con hojas pequeñas. Encontramos 2 *G. obovata* de gran tamaño, en flor, cerca de la cima de la cresta (ca. 1200 m) del Pisqui Campamento Cresta.
- *Platycerium andinum* ("cuerno de ciervo"), un helecho de apariencia extraña que es muy popular como planta casera (Figura 9E). Todas las especies de este género, a excepción de ésta, se encuentran en Asia. Esta especie

sólo es conocida de algunos sitios en Perú y en Bolivia (Parker and Bailey 1991). Durante este inventario rápido encontramos el primer registro para Loreto; es relativamente abundante en la llanura del alto río Pauya, dentro de la Zona Reservada.

- *Talauma*, un género cercano a la *Magnolia*, un grupo de árboles florecientes que en su mayoría se encuentran en el Hemisferio Norte. Encontramos 3 individuos floreciendo en la cima a 1700 m, más arriba de nuestro Pauya Campamento Cumbre.
- *Pentaplaris*, un género de árboles históricamente categorizado en la familia Tiliaceae, pero ahora conocido como linaje basal del núcleo compuesto de las Malvaceae tradicionales. Hasta hace poco, sólo se conocía el género en Costa Rica, pero dos especies adicionales fueron descritas en 1999 de Bolivia, Ecuador, y Perú. Una de las nuevas especies, *P. davidsmithii* Dorr & C. Bayer, fue nombrado *Reevesia smithii* A. H. Gentry en el informe del primer RAP en 1990, pero nunca fue publicado. Encontramos esta especie, con sus aletones largos y delgados, frecuentemente en las tierras bajas del alto río Pauya.
- *Schizaea poeppigiana*, un pequeño helecho que encontramos en los arbustales en las crestas ácidas del alto Pauya. Previamente sólo había sido colectado una vez, en 1829.
- *Chetocarpus echinocarpus*, un pequeño árbol de la familia Euphorbiaceae, que sólo recientemente fue añadido a la flora del Perú, via una colecta en el Santuario de Pampas del Heath. Vimos un individuo en fruto en una quebrada húmeda a 1400 m, cerca de nuestro Pauya Campamento Ladera.
- *Phyllonoma fuscifolia*, un arbusto de las Grossulariaceae, raramente colectado, con flores que emergen desde los bordes de las hojas. Lo encontramos en las laderas altas, empinadas, cerca del Pauya Campamento Ladera.
- *Sciaphila purpurea*, un saprófito o parásito raramente colectado, perteneciente a la familia poco conocida, Triuridaceae. Encontramos varios en las laderas altas, abajo del Pisqui Campamento Cresta, siempre creciendo en montículos de termitas terrestres.
- *Retiniphyllum*, un género de Rubiaceae asociado con suelos ácidos, y mayormente encontrado en el Escudo Guayanés, tiene sólo 2 especies conocidas del Perú. Encontramos una de ellas, *Retiniphyllum fuschioides*, sobre las cumbres ácidas del alto Pauya y del alto Pisqui. En estas cumbres también registramos una segunda especie, más abundante, de *Retiniphyllum*; una especie que todavía no era conocida del Perú.
- *Florbella*, un recién segregado del género *Conostegia* (Melostomataceae), rara vez colectado, inusual en la familia por tener una flor grande con cientos de estambres color rosa. Encontramos una especie posiblemente nueva de *Florbella*, en una cresta alta en el alto río Pisqui, con un enorme cáliz con capucha que se torna rojo, y que en la antesis está volteada a un lado de la flor, lo que añade a la atracción del agente polinizador (que se presume sean colibríes).

Otras especies de plantas son de interés no por su rareza, sino por alguna característica o comportamiento biológico inusual. En este grupo se incluyen más de 20 especies en la región Norte de la Cordillera Azul que tienen un mutualismo obligatorio con las hormigas: *Cordia alliodora* y *C. nodosa* (Boraginaceae), *Duroia hirsuta* (Rubiaceae), *Ocotea javitensis* y *Pleurothyrium* spp. (Lauraceae), *Triplaris americana* y *T. poeppigiana* (Polygonaceae), *Maieta guianensis*, *M. poeppigiana*, *Tococa guianensis* y 5 otras *Tococa* spp., y 3 especies de *Clidemia* (Melastomataceae), *Lonchocarpus spiciflorus* y 3 especies de *Tachigali* (Fabaceae), 6 especies de *Cecropia* (Cecropiaceae), *Streptocalyx* sp. (Bromeliaceae), y *Peperomia macrostachya* (Piperaceae) y una especie de *Philodendron* (Araceae).

Encontramos 5 especies de árboles del género *Tachigali*, algunas con y otras sin asociaciones de hormigas, mostrando evidencias de monocárpia, i.e., florecer sólo una vez en la vida, luego esparcir las semillas y morir.

En áreas de montañas y tierras bajas, la mayoría de las plantas tienen restricciones a su hábitat, especialmente en lo concerniente al suelo. Sin embargo, algunas plantas son capaces de ocupar un gran rango de hábitats. Estas plantas no parecen tener ningún nicho ecológico o

un nicho universal, a pesar de la competencia por parte de miles de otras plantas. Especies con tal amplitud ecológica merecen ser estudiadas a fondo para poder entender su éxito. Dos ejemplos de esta región son la hierba grande, *Cyclanthus bipartitus* (Cyclanthaceae) y el pequeño árbol, *Tovomita weddelliana* (Clusiaceae). Ambos pueden ser encontrados en la región Norte de la Cordillera Azul desde los bosques fértiles de las tierras bajas hasta los arbustales en las cimas de las crestas más ácidas. Las 2 especies también tienen distribuciones geográficas muy extensas, desde América Central hasta Bolivia.

Varios géneros de bosques montanos que son comunes y característicos de los Andes (pero principalmente en los suelos más ricos) todavía no han sido encontrados en la región Norte de la Cordillera Azul. Estos incluyen *Hedyosmum*, *Saurauia*, y *Alzatea*. Aún los *Weinmannia* y árboles grandes de *Clusia*, generalmente dominantes en los bosques montanos, son pocos en esta Cordillera.

ESTADO DE LAS ESPECIES CON VALOR COMERCIAL

La caoba (*Swietenia macrophylla*) es rara en la región Norte de la Cordillera Azul y casi ya no existe más en los abanicos aluviales de las montañas ni en las llanuras aluviales. Al igual que la caoba, el cedro blanco (*Cedrela odorata*) es poco común y casi ha desaparecido de las planicies aluviales y de los estratos de caliza. El cedro colorado (*Cedrela fissilis*) también es poco común y ha sido removido en su mayoría de los bosques de colina. El tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) todavía es frecuente pero esta siendo removido de los bosques de colinas y de las antiguas terrazas del río. La *Amburana cearensis* (ishpingo) todavía no ha sido talada y se encuentra frecuentemente en depósitos aluviales de buen drenaje. También hay muchos individuos robustos de *Cordia alliodora* a lo largo de los ríos.

La liana medicinal, *Uncaria tomentosa* (uña de gato), es cosechada pero se mantiene bastante frecuente en las tierras bajas. En todos casos, es una especie de crecimiento rápido y de hábitats secundarios; no es de gran preocupación para la conservación. Pequeñas poblaciones de *Croton lechleri* (sangre de grado) se mantienen intactas a lo largo de arroyos y desprendimientos de tierras. La palmera, *Phytelephas macrocarpa* (tagua), es todavía abundante en terrazas de ríos de pobre drenaje y la *Euterpe precatoria* (huasaí) es poco común pero no es talada con frecuencia. Las otras palmeras son en general abundantes y no son taladas, a excepción de sitios locales a lo largo de los ríos grandes.

La región Norte de la Cordillera Azul es rica en especies de orquídeas, pero éstas no son abundantes. El área también es rica en plantas ornamentales—especialmente las llamativa Acanthaceae y helechos, incluyendo el raro helecho neotropical *Platycerium* (véase arriba), con un moderado número de Bromeliaceae, Marantaceae, Rubiaceae, Melastomataceae (especialmente *Tibouchina*), y algunos *Heliconia*, pero pocos Gesneriaceae.

HISTORIA INFERIDA DEL IMPACTO HUMANO

Los extractores han reducido considerablemente la abundancia de las especies maderables más codiciadas dentro de unos pocos kilómetros de los más grandes ríos en la región Norte de la Cordillera Azul, pero han tenido poco impacto con relación a otras comunidades o especies. El simple hecho de que muchas de las áreas de la Cordillera son inaccesibles ha disuadido las incursiones y ha hecho que la extracción de otros recursos comerciales no sea económicamente factible.

PECES

Participantes /Autores: Patrick de Rham, Max Hidalgo y Hernán Ortega

Objetos de conservación: Las comunidades de peces de las cabeceras de la región Norte de la Cordillera Azul, en particular las especies adaptadas a aguas de corriente rápida y las especies de los canales principales.

MÉTODOS

Realizamos nuestro inventario en 3 sitios dentro de las cuencas del alto Pauya y en 16 puntos del alto Pisqui.

Todo el trabajo de inventario tuvo lugar entre el 27 de agosto y el 13 de setiembre del 2000.

Nos concentramos en todos los tipos de cuerpos de agua posibles, utilizando varios métodos de muestreo, incluyendo capturas con las manos, capturas con redes pequeñas de 6 x 2 m y con redes de malla de 2 x 1 m, pesca directa con caña, y observación directa a través de buceo. Muchas de nuestras observaciones fueron *in situ* porque el agua era completamente transparente. Depositamos el material colectado en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), en Lima, bajo los números de la colección ictiológica del MUSM.

En total registramos 93 especies de peces, con 10 aparentemente nuevas para la ciencia (Figura 9A). Por lo menos 22 de éstas constituyen nuevos registros para Perú. La comunidad de peces era particularmente rica en especies de Characiformes y Siluriformes. En todos los sitios registramos especies endémicas y especies que demostraban una clara adaptación a la vida en agua limpia, de corriente rápida (Figura 9B). También registramos con frecuencia algunos ejemplares grandes de peces de las especies comúnmente explotadas para el consumo humano.

RESULTADOS

Pauya Campamento Principal, Orilla del Río y Torrente

En la cuenca del alto Pauya, del 27 al 30 de agosto, inventariamos varios puntos distribuídos entre los siguientes 3 sitios principales: (1) la parte baja de la Quebrada John (nombrada por el ornitólogo John O'Neill), cerca a la desembocadura en el alto Pauya, donde el camino al Campamento Orilla del Río cruza la quebrada; (2) en el remanso de la Quebrada John, frente al Campamento Principal; y (3) en los alrededores del Campamento Torrente (arriba, abajo, y a la altura del Campamento), subiendo la Quebrada John y su ramal este ("Torrente Este") hasta 700 m de altitud. Además, colectamos unos pocos ejemplares de loricaridos (carachamas) abajo de palizadas en dos puntos del alto río Pauya—frente al Campamento Orilla del Río (Figura 4B), y al final del camino saliendo del Pauya Campamento Principal en dirección Oeste-Noroeste.

Observamos 20 especies en el alto río Pauya y la Quebrada John, de las cuales colectamos 16. Characiformes de pequeño a mediano tamaño (denominados mojaritas, mojaras, y sardinas—9 especies) y Siluriformes (bagres y carachamas, 6 spp.) dominan las colecciones. Tres de las especies parecen ser especies no descritas, y unas 5 adicionales constituyen nuevos registros para el Perú.

La comunidad de peces parece intacta y es rica en formas únicas. Son particularmente notables las formas adaptadas especiales de *Astroblepus* spp. (2 especies), *Trichomycterus* sp., un gran *Characidium* sp., y un *Creagrutus* sp. (con una franja en la aleta anal), colectadas principalmente en la parta alta de la Quebrada John y del Torrente Este. Corresponden probablemente a nuevas especies y pertenecen a géneros especializados o ricos en formas adaptadas a la vida en ambientes fuertemente correntosos, y que por ser a menudo restringidas a las aguas frescas y bien oxigenadas de cabeceras aisladas, suelen diversificarse en numerosas poblaciones y especies endémicas. Se puede considerar las especies de pequeños bagres del género *Astroblepus* que se encuentran a lo largo de los Andes desde Bolivia hasta Panamá, como los peces de torrentes más especializados del mundo, siendo capaces de subir cataratas, pegándose a la roca, gracias a su boca fuerte en forma de ventosa. Las especies del género *Trychomycterus* y *Characidium* no tienen este aparato bucal especializado; sin embargo, los encontramos también en el Torrente Este, arriba de varias caídas. *Astroblepus* spp. y *Trychomycterus* sp. son muy probablemente las especies que suben más arriba en este torrente, seguidas por *Characidium* sp., y un poco más abajo, *Creagrutus*. Ambos *Creagrutus* (ver Vari 1998, Vari y Harold 1998) y *Astroblepus* probablemente tienen especies únicas en cada cuenca. *Trychomycterus*, un género de pequeños Siluriformes de águas rápidas, tiene adaptaciones especiales para alimentarse.

La cuenca del alto Pauya es importante para la conservación de la diversidad de los peces. La cuenca alberga una comunidad intacta de peces que tiene lugar en una gradiente altitudinal, caracterizada por marcadas especializaciones evolutivas. El alto Pauya también ofrece una oportunidad excepcional (especialmente a lo largo de la Quebrada John por ser de acceso relativamente fácil) para estudiar una comunidad lótica de peces, todavía intacta, que cambia en una corta distancia según la gradiente de pendiente y altitud. Estos géneros de peces adaptados a la vida en torrentes, también merecen más estudios. A pesar que algunos de esos grupos han sido objeto de trabajos sistemáticos recientes, estos géneros tienen una fuerte tendencia a diversificarse en hábitats de cabeceras aisladas, muchos de los cuales quedan aún desconocidos en el Perú.

Pisqui Campamento Planicie

Del 1 al 6 de setiembre muestreamos 9 puntos tanto en el mismo alto río Pisqui como en los pequeños arroyos tributarios en un radio aproximado de 3 km alrededor de este campamento ribereño. El río en sí estaba bien oxigenado (>7 ppm), con una alta conductividad (>600 microsims/cm), la misma que se debía probablemente a los depósitos de sal cerca de sus orígenes en las montañas. Otros datos limnológicos del río y otros cuerpos de agua en la región se encuentran en el Apéndice 2.

En este sitio, el río tenía como promedio un ancho de 50 m y era generalmente poco profundo (menos de 5 m). Pocas áreas tenían más de 2 m de profundidad, como la base de las orillas perpendiculares y la orilla exterior de los meandros del río. El lecho estaba compuesto de arena o piedras sueltas y rocas de entre 10 y 100 cm de diámetro. Las zonas de corrientes fuertes y notorios desniveles ("cachuelas") fluían sobre fondos de canto rodado. Durante nuestra estadía en el Campamento Planicie las aguas eran claras, de coloración verdosa, con una transparencia de hasta 2 m y un color aguamarino a la distancia (p. ej., en los sobrevuelos; Figura 4C). Aunque unos días más tarde, las aguas se pusieron totalmente turbias (como describimos en Pisqui Campamento Playa).

Los grandes arroyos que alimentan al río Pisqui en este punto son relativamente abiertos (sin fuertes proyecciones de sombra del dosel), con un promedio de 5 m de ancho. El agua era completamente transparente, con un color verdoso, poco profundo (menos de 1 m de profundidad), fluyendo sobre arena y arcilla en las zonas de corriente lenta y sobre rocas sueltas y grava en los rápidos.

Los pequeños arroyuelos del área de 2 m o menos de ancho y no más de 30 cm de profundidad (durante nuestra estadía en la temporada seca), tenían una densa sombra del dosel del bosque, siendo con frecuencia bastante inclinados y con pequeñas caídas de agua. La mayoría eran transparentes (aguas blancas–claras), mientras que algunos otros ambientes acuáticos estaban bastante oscurecidos por materia orgánica (aguas negras). Los lechos eran a menudo rocosos, grandes rocas y abundantes piedras, mientras que unos arroyuelos, como los de la zona aluvial detrás del Campamento, tenían fondo de barro o de arena.

Dentro de estos hábitats registramos 53 especies, de las cuales se colectaron 40. Por razones prácticas no pudimos preservar especímenes de Characiformes o Siluriformes grandes, pero sí fueron medidos, pesados, y fotografiados para documentarlos.

Encontramos una considerable riqueza de especies, probablemente debido a la gran cantidad de diferentes microhábitats. Cuatro especies colectadas alrededor del Campamento Planicie parecen ser nuevas para la ciencia y otras 8 constituyen nuevos registros para el Perú. Los peces Characiformes y Siluriformes dominan, con 30 y 20 especies, respectivamente, mientras que de los Cíclidos, sólo se encontraron 2 especies *Crenicichla sedentaria* (añashua) y *Bujurquina* sp. (bujurqui).

Los peces pequeños (<5 cm de largo), adaptados a vivir en aguas superficiales, dominaban los arroyos. Ejemplares de *Rivulus* sp. eran comunes en los riachuelos más pequeños de la orilla Este, donde a menudo era el único pez presente. Extrañamente, no encontramos ningún *Rivulus* en los arroyuelos de la llanura aluvial de la orilla Oeste, al nivel del Campamento Planicie.

Peces de mayor interés colectados en este sitio han sido especies pequeñas no identificadas de bagres (Pimelodidae), de Glandulocaudinae (Characidae), y de Loricariidae. También hay que destacar los individuos de gran tamaño pescados por los Shipibos, pertenecientes a las especies de peces más buscadas para la alimentación. El gran tamaño de esos peces, indica que las poblaciones de sus especies están todavía poco explotadas y que la comunidad íctica del alto Pisqui está casi en su estado primario. Resaltamos un individuo especialmente grande (más de 50 cm) de una especie no identificada de *Panaque* (Loricariidae, carachama gigante).

Pisqui Campamento Playa

Desde nuestro segundo campamento en el río Pisqui, cerca de unos 5 km río arriba del Campamento Planicie, muestreamos hábitats acuáticos en 7 puntos, entre aproximadamente 260–400 m de altura, durante el período del 9 al 13 de setiembre del 2000. En este lugar, el río Pisqui tiene un lecho de cantos rodados de gran tamaño y una fuerte corriente. Además, poco después de nuestra llegada, luego de un par de lluvias de corta duración pero fuertes, el agua del Pisqui se puso totalmente turbia y de color rojizo. Debido a esas condiciones desfavorables y a la falta de tiempo, no intentamos colectar en el río principal en este sitio. El incremento rápido de la carga en sedimentos del alto Pisqui—una cuenca libre de actividad humana en su parte alta—después de unas horas de lluvias fuertes, indica que una erosión natural fuerte tiene lugar en esta zona tectónicamente activa. Eso demuestra también que el agua del Pisqui debe ser turbia la mayor parte del año y ponerse clara solamente durante el pico de la temporada seca.

Muestreamos hábitats lénticos como pozas relictuales, en el lado Este del lecho mayor seco del Pisqui. El agua de esas pozas era de color marrón-verdoso y provenía de depresiones llenadas por arroyos y/o filtraciones. La profundidad alcanzaba hasta 2 m y los fondos eran arenosos, lodosos, u ocasionalmente rocosos. La más grande de estas "cochas" que muestreamos tenía una extensión de unos cientos de metros.

También examinamos los afluentes más grandes, con un promedio de 5 m de ancho y aguas superficiales (hasta 1 m), completamente transparentes, con un tinte ligeramente verde, que fluyen sobre arena y arcilla (en los lugares en que la corriente de agua es lenta) o grava y roca suelta (donde la corriente es más rápida). Los arroyos más pequeños son similares a los que se encontraban cerca del Campamento Planicie (descritos arriba), aunque hacían falta los arroyuelos lentos de la llanura aluvial.

En los alrededores del Campamento Playa, registramos 39 especies de peces, de los cuales 26 fueron colectados y 13 documentados utilizando otros medios. De estos, 3 son nuevos para la ciencia y otros 6 constituyen nuevos registros para el Perú. Al igual que en los otros sitios del Pisqui, los Characiformes (15 especies) y Siluriformes (7 especies) dominaban la riqueza de especies.

De especial interés científico era una especie de *Crossoloricaria* (Loricariidae) que podría ser la cuarta especie no descrita de este género, muy relacionada, pero diferente de *C. rhami*, endémica de la cuenca vecina (al Sur) del Aguaytía. Los pequeños peces de la subfamilia Glandulocaudinae (Characidae) también son de interés, representando un grupo de varios géneros que están siendo, en la actualidad, el objeto de estudios detallados en razón de sus órganos sexuales especiales y la biología particular de su reproducción (fecundación interna). Además, esos peces menudos comprenden especies vistosas, cotizadas como peces de acuario. Es muy probable que también hayan especies nuevas dentro de los géneros *Scopaeocharax* y *Chryssobrycon* encontradas en ambos sitios.

Al igual que en el Campamento Planicie más abajo en el Pisqui, los Shipibos capturaron individuos grandes de las especies de peces comúnmente consumidas, confirmando el estado intacto y poco explotado del alto Pisqui. Además, la comunidad de peces es diversificada y parece contener varias especies endémicas con marcadas especializaciones para vivir en aguas torrentosas. Esta porción del alto Pisqui sirve también como ruta migratoria para muchas especies de peces, incluyendo

varias de las más deseables para el consumo humano, como se mencionó anteriormente.

Encontramos pocas especies en común entre las cuencas del alto Pauya y del alto Pisqui. Posiblemente, este hecho se debe, por lo menos en parte, a las características de la Quebrada John (fuerte pendiente, alta altitud). No encontramos ninguna quebrada similar alrededor de nuestros campamentos en el alto Pisqui. Seguramente, si hubiéramos colectado más en el alto Pauya, tendríamos más especies comunes para las dos cuencas.

AMENAZAS Y RECOMENDACIONES

Las cuencas del Pauya y Pisqui están en excelentes condiciones y constituyen hábitats críticos para la comunidad de peces de la región Norte de la Cordillera Azul y de las tierras bajas adyacentes. Ofrecen una rara oportunidad para proteger prácticamente las cuencas íntegras. Sólo el río Pisqui enfrenta una leve pesca por parte de madereros temporales y nativos Shipibos, pero no todavía al grado en que la comunidad de peces se vea amenazada. Sin embargo, con un incremento de la presión de pesca—como consecuencia de los trabajadores en las concesiones y de la colonización resultante de la apertura de caminos forestales en las concesiones, o como posible resultado del crecimiento demográfico de la comunidad nativa de Nuevo Edén—eso podría cambiar rápidamente. En tiempo de estiaje, el alto río Pisqui es poco hondo y los especímenes adultos grandes, que a menudo son los mejores reproductores de sus respectivas especies, se vuelven más vulnerables a la pesca con arpón y atarraya que practican los Shipibos. A lo largo de la cuenca, sin embargo, cualquier extracción significativa de madera en el futuro (en comparación con la extracción motosierrista ilegal actual, de uno que otro árbol, en pequeñas cantidades) aumentará la erosión y sedimentación de todos los cuerpos acuáticos. De igual manera, cualquier conversión de los bosques a la siembra de cultivos y para fundos ganaderos tendrá un dramático impacto negativo sobre la comunidad de peces y las comunidades terrestres asociadas. Para mantener el nivel actual de riqueza de especies, y para proteger las formas especializadas, recomendamos la adopción *ahora* de medidas apropiadas—antes de empezar la degradación—para conservar la cuenca (y especialmente las cabeceras). La protección de los bosques de ladera es particularmente crítica para evitar la erosión y sedimentación que perjudicaría a las comunidades de peces. También recomendamos que las actividades de pesca sean monitoreadas, y si es necesario reguladas para evitar la sobreexplotación de los stocks de peces alimenticios. Sumamente importante para la supervivencia de la riqueza biológica a largo plazo, será mantener la pesca en la región estrictamente para el consumo local y no para la comercialización a gran escala.

Los hábitats acuáticos del alto Pisqui son muy importantes porque ofrecen un hábitat reproductivo para muchas especies migratorias de peces, particularmente para aquellas preferidas para el consumo humano, como *Colossoma macropomum* (gamitana), *Piaractus brachypomus* (paco), *Prochilodus nigricans* (boquichico), *Brycon cephalus* (sábalo cola roja), *Brycon melanopterum* (sábalo cola negra), *Salminus affinis* (sábalo macho), *Pseudoplatystoma fasciatum* (doncella), *Zungaro zungaro* (zúngaro), Loricáridos grandes (carachamas), *Potamotrygon* sp. (rayas), y otros.

Estos hábitats albergan también una multitud de peces pequeños, muchos de los cuales son endémicos y con adaptaciones morfológicas singulares a la vida en agua de poca profundidad y/o correntosas. El rol de estas especies pequeñas en los ecosistemas forestales es todavía poco conocido, pero los estudios existentes indican que los peces que viven bajo sombra en los pequeños arroyos forestales se alimentan principalmente de material alóctono que cae o es lavado de las copas de los árboles, como hormigas y otros artrópodos, así como también material vegetal, como polen, semillas, y hojas. Así, esos peces, generalmente menudos, pueden jugar un papel importante en el reciclaje de materia orgánica, rica en nutrientes. En lugares más abiertos, donde la luz puede penetrar hasta el fondo permitiendo el desarrollo de productividad primaria, muchos peces pequeños parecen alimentarse mayormente de perifiton y de filamentos de algas que se encuentran en las partes someras, sobre las piedras y en palos sumergidos. En

esos lugares la fauna de invertebrados es igualmente una fuente importante de alimentos para peces grandes y pequeños. Cabe destacar aquí que los crustáceos, cangrejos, y camarones abundan en los ambientes acuáticos del alto Pauya y del alto Pisqui, con los camarones presentes y frecuentemente abundantes aún en los más pequeños riachuelos en el bosque, y subiendo a altitudes todavía más elevadas que los peces. Estos animales tienen que tener, al igual de los peces, una importancia muy grande en los ecosistemas acuáticos. Mencionamos también aquí, como ejemplo de las relaciones entre los ecosistemas forestales y acuáticos, que recién se ha descubierto que algunas especies de Loricáridos (carachamas) parecen ser capaces de alimentarse de madera cuando raspan con su boca y dientes especializados los palos sumergidos. Algunas especies, como los *Panaque*, se alimentan exclusivamente de palos muertos. Como en el caso de los insectos que comen madera, estos peces también tienen probablemente microorganismos simbióticos en su tracto digestivo que les permiten asimilar la celulosa. La cantidad de madera que cae en las aguas amazónicas es enorme y los Loricaridos pueden ser localmente muy abundantes, como observamos bajo palizadas en el alto Pisqui, un poco arriba del Campamento Planicie. Estos peces bien podrían tener la misma función y la misma importancia, en ambientes acuáticos, que las termitas tienen en ambientes terrestres.

Los ejemplos mencionados demuestran ampliamente que la preservación de la extensa y topográficamente variada región Norte de la Cordillera Azul no solamente podría proteger una inmensa diversidad de seres vivos terrestres y acuáticos, pero al mismo tiempo podría asegurar el mantenimiento de las ricas y complejas interrelaciones que existen entre los ecosistemas terrestres y acuáticos.

ANFIBIOS Y REPTILES

Participantes/Autores: Lily O. Rodríguez, José Pérez Z. y H. Bradley Shaffer

Objetos de conservación: Especies de altura—*Bufo* sp. del grupo *B. typhonius, Colostethus* sp., salamandra *Bolitoglossa*; especies que viven en musgos y bromelias—*Syncope* sp., *Atelopus andinus, Colostethus* spp.; especies de selvas bajas—*Epipedobates, Eleutherodactylus* del grupo *E. conspicillatus, Geochelone denticulata*, especies de *Podocnemis*, especies de lagartos (*Caiman, Paleosuchus*; también *Melanosuchus*, de encontrarse presente).

MÉTODOS

Nuestros datos se basaron en las observaciones visuales y auditivas por transectos, siguiendo los senderos disponibles, los cuales atravesaron varios tipos de hábitats, desde las tierras bajas hasta los bosques enanos en la cima de las montañas. Debido a la afinidad de los anfibios a zonas más bien húmedas, también seguimos los bordes de las quebradas, sobretodo en las zonas de muestreo de altura (crestas y laderas).

Colectamos hasta 4 individuos por especie en aquellos casos donde se necesitaba confirmar las identificaciones preliminares de campo. Estos especímenes se depositaron en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), en Lima. También se grabaron los cantos de la mayoría de las especies con problemas de identificación, para el análisis posterior de los sonogramas; las grabaciones serán depositadas en el American Museum of Natural History, en New York (EEUU).

Los muestreos se realizaron típicamente al final de la tarde (3 de la tarde en adelante) al anochecer y en las primeras horas de la noche, cuando los anfibios son más activos. Sin embargo, todas las oportunidades, de día o de noche, como cambios de un campamento a otro, fueron también aprovechadas para documentar la herpetofauna.

Anotamos la abundancia relativa cualitativamente, utilizando las observaciones visuales y registros auditivos para clasificar las especies en abundantes cuando eran comúnmente encontradas o escuchadas cantando, comunes cuando estaban presentes pero sólo en hábitats restringidos, y como raras cuando sólo tuvimos un registro aislado de la especie por macrositio.

No intentamos obtener una lista completa de las especies de anfibios y reptiles presentes en los sitios muestreados; las limitaciones de tiempo para el trabajo de campo no lo hicieron posible. Más bien enfatizamos nuestros muestreos en aquellos grupos taxonómicos que podrían mostrar mejor las diferencias y singularidades de la región Norte de la Cordillera Azul. Por esta razón enfocamos los muestreos principalmente en Anuros, y entre ellos particularmente en *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) y en Dendrobátidos. Escogimos los *Eleutherodactylus* por su alta diversidad específica, rangos de distribución restringidos y alta abundancia a través del bosque de algunas de sus especies, ya que no dependen del agua para su reproducción (todas las especies tienen desarrollo directo). Los Dendrobátidos, son especies diurnas con distribuciones más bien discretas respecto a altitudes y cuencas, con cantos bien conspicuos, por lo que son ideales para inventarios rápidos. Los *Eleutherodactylus* y Dendrobátidos tienen también una tendencia a mostrar diferencias en composición específica y en abundancias, aún entre hábitats.

Recolectamos también datos sobre los Centrolénidos. Estos representan un grupo diverso e interesante de Anuros, restringidos a orillas de riachuelos rápidos y zonas muy húmedas. Por lo mismo, no pueden servir como base para comparaciones generalizadas entre sitios. Los reptiles por su parte, tienen por lo general bajas densidades (por ej. una culebra cada 7 km de transecto, Zimmerman y Rodrigues 1990), tienen distribuciones amplias, y son menos conspicuos que los Anuros. No buscamos reptiles específicamente para este inventario biológico.

RESULTADOS DEL INVENTARIO HERPETOLÓGICO

En los sitios de estudio del Pauya, encontramos (LR, BS y JP) 31 especies de anfibios y 11 reptiles en 90 horas-persona de búsqueda, durante 6 días. En los sitios de muestreo del Pisqui, encontramos (LR y JS) 35 especies de anfibios y 17 reptiles en 102 horas-persona de búsqueda, en un lapso de 14 días.

En total, registramos 58 especies de anfibios en 20 días. Esto hace presumir que la fauna de esta zona es bien diversa, sobretodo si tenemos en cuenta que los muestreos han sido realizados en la época seca (cuando un gran número de especies no se estaban reproduciendo, siendo por lo mismo menos conspicuas). Además, la inaccesibilidad de algunos hábitats como ciénagas o pantanos más propicios para especies de Hylidos (muy pobremente representados en nuestras muestras), nos impidió su muestreo.

El registro más notable fue sin duda una especie de salamandra (*Bolitoglossa* sp.), probablemente nueva para la ciencia. Previo a este registro, sólo se conocían 3 especies de salamandras en el país, todas por debajo de los 1700 m. Ahora debemos determinar si este especímen es o no conspecífico con el colectado del río Shaypaya a 200 m de altitud, en la parte baja del río Pisqui (RAP 1999).

Encontramos 14 especies de anfibios en las cimas y parte superior de las laderas del río Pauya y 9 en las del río Pisqui, que está dentro del rango de riqueza específica esperado para esas áreas. Sin embargo, la vegetación expuesta y estacionalmente seca de estas crestas no es el hábitat más propicio para los anfibios.

La composición global de especies encontradas en la región Norte de la Cordillera Azul representa bien la herpetofauna de los bosques montanos y de selvas bajas del Norte y Centro del Perú, con 4 especies de Centrolenidae, 12 especies de *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) y 13 especies de Dendrobatidae, que incluye varias especies de *Colostethus*, *Epipedobates*, y *Dendrobates*. Este número excepcionalmente alto de Dendrobátidos resalta la importancia de la región Norte de la Cordillera Azul para la diversidad de este grupo en la región de los Andes Centrales.

Es posible que hayan especies endémicas de *Eleutherodactylus* en nuestras colecciones de la región Norte de la Cordillera Azul, pero se requiere mayor trabajo de comparación con muestras de museos para llegar a una respuesta definitiva. Encontramos varias especies del grupo *E. conspicillatus* que no parecen concordar con las conocidas de colecciones al Este del río Huallaga.

Registramos también varias especies del grupo *Bufo typhonius*, aunque en nuestras listas sólo consideramos las dos de las cuales tenemos registro de canto. Sin embargo, es un grupo que sin duda necesita mayores colecciones.

Entre los Dendrobátidos, es notable la presencia de *Epipedobates trivittatus* como la especie más abundante de sapos en las cuencas del alto Pauya y alto Pisqui. El *Epipedobates femoralis* presenta una interesante variación en coloración y notas del canto de las poblaciones, supuestamente conespecíficas, conocidas del área del río Llullapichis, al Sureste de nuestra zona de estudio. También existen varias formas de *Eepipedobates* del tipo *E. pictus* (esto es, *E. hanheli* y *E. rubriventris*, esta última endémica de la Cordillera Azul).

La mayor presencia de Centrolénidos en el Pauya se debe probablemente a la mayor abundancia de hábitats de riachuelos que visitamos en las zonas más altas del Pauya, en comparación con el Pisqui.

Observaciones casuales tanto en el alto Pauya como en el alto Pisqui nos permitieron registrar especies de lagartijas, geckos, y culebras—usualmente comunes en los hábitats muestreados. Encontramos algunas diferencias entre las cuencas. Por ejemplo, las lagartijas *Anolis*, tan típicas de selvas bajas, casi no se observaron en el Alto Pauya mientras en el Alto Pisqui fueron relativamente comunes. La presencia de culebras, *Imantodes lentiferus* y *Dipsas indica*, fue notoria en la cuenca del alto Pauya, porque son relativamente raras en otros lugares de selva baja.

Los pobladores locales colectan de forma regular las tortugas acuáticas (especialmente *Podocnemis unifilis*), principalmente de la zona del río Pisqui. Esta especie probablemente necesite de medidas regulatorias y de recuperación para su continuo uso. El motelo de pata amarilla (*Geochelone denticulata*), por otra parte, parece soportar bien la demanda (que parece ser baja) y fue observada tanto en el Alto Pauya como en el Alto Pisqui.

Los pobladores Shipibo de Nuevo Edén informan la existencia de una población de *Caiman sclerops* en el Alto Pisqui y también de la ocurrencia de las especies pequeñas de *Paleosuchus* dentro de la Zona Reservada de la Cordillera Azul de Biabo (expedición LSUMZ/MUSM), aunque no se tienen registros de *Melanosuchus niger*. Otros estudios de campo deben enfocar en el estado de conservación de estas especies.

La herpetofauna de varios sitios en los alrededores de la región Norte de la Cordillera Azul ha sido ya inventariada. Estos sitios incluyen Panguana (río Llullapichis); la Cordillera del Sira (alto río Pachitea); la carretera Pucallpa – Tingo María; la zona al Oeste del río Huallaga, especialmente conocida por sus Dendrobátidos (Schulte 1999); e incluso una corta visita en 1999 a los ríos Pisqui y Shaypaya, en la misma región Norte de la Cordillera Azul (RAP 1999). Algunas colecciones antiguas se encuentran en el AMNH en New York (EEUU). A partir de esos trabajos previos, conocemos algunas de las especies endémicas al área: *Atelopus andinus* (Bufonidae), *Epipedobates rubriventris* (Dendrobatidae) y *Neusticurus strangulatus* (Teiidae). Pero a pesar de este trabajo previo, todavía encontramos varias especies que son probablemente nuevas para la ciencia, como *Colostethus* sp. y *Epipedobates* sp. (Dendrobatidae); 3 *Eleutherodactylus* spp.; *Adenomera* sp. (Leptodactylidae) y *Bolitoglossa* sp. (Plethodontidae).

Quizás debido a que en el Pauya muestreamos en zonas más altas que en el Pisqui, la herpetofauna del alto Pauya es un poco más parecida a la de los bosques montanos de la Cordillera Oriental del valle del Huallaga, mientras que la herpetofauna del alto Pisqui es más parecida a las de selvas bajas del Ucayali y Amazonas, y tiene más elementos biogeográficos del Sur. En total, la herpetofauna de la región Norte de la Cordillera Azul hace un conjunto biogeográficamente interesante que incluye especies complementarias y no incluídas en los hábitats protegidos dentro del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE).

Pauya Campamento Principal y Trocha al Campamento Torrente

Cada uno de nosotros muestreó las terrazas y colinas bajas en los alrededores del campamento principal Pauya, durante 10 horas (día y noche) entre el 29 y 30 de agosto (por un total de 30 horas-persona). Dedicamos también varias horas al día caminando entre el Campamento Torrente y el Campamento Principal, el 26 de agosto.

Encontramos especies típicas de bosques de selva baja como *Chiasmocleis bassleri*, un gran número de Dendrobátidos, y un *Bufo* del gr. *typhonius*. Entre los Dendrobátidos había varios registros interesantes: el *Epipedobates cainarachi*, sapo rojo conocido del otro lado del Huallaga (zona de Lamas), posiblemente un nuevo morfotipo de *E. hanheli*; y variaciones en *E. femoralis* y *E. trivitattus*—ambos muy comunes en los sitios muestreados—los cuales varian de otras poblaciones conocidas, ya sea en su canto (*E.* cf. *femoralis*) o en su patrón de coloración (*E. trivitattus* —encontramos diferencias incluso en morfos del Pisqui y Pauya). También colectamos una especie posiblemente nueva de *Adenomera*, que se reproduce en nidos de espuma en el suelo del bosque, y cuyo canto es diferente al de las otras dos especies conocidas en este género. Aquí encontramos por lo menos dos individuos de *Geochelone denticulata*—una especie que soporta alta presión de uso en todo su rango de distribución.

Pauya Campamento Ladera

Examinamos hábitats alrededor de un arroyo a 1400 m, la cima de la montaña con bosque enano, laderas con vegetación boscosa, y bromelias junto a la trocha, durante 10 horas el 25 y 26 de agosto, y durante casi 5 horas de caminata hacia abajo, de regreso al Campamento Principal el 26 de agosto (por un total de 15 horas-persona).

A pesar de lo reducido de la quebrada, hubieron registros interesantes. Esta zona de hábitats de altura contiene elementos de zonas bajas, como *Neusticurus ecpleopus* y una especie de *Bufo* del grupo *B. typhonius* probablemente nueva (y no del grupo *B. veraguensis* que es típico de bosques montanos) y que colectamos a 1100 m.

Dos especies de *Cochranella* (una verde, otra con puntos) fueron comunes en la parte más alta. Encontramos *Syncope* sp. en las bromelias y en el musgo junto a la trocha.

Los bosques enanos de altura, con sus bromelias terrestres y musgos, constituyen buenos microhábitats y refugios para los sapos. Este hábitat parece ser particularmente favorable a *Syncope* sp., especie de microhylido singularmente pequeña que se reproduce en bromelias, depositando sus huevos (pocos pero grandes) de los que eclosionan renacuajos que no se alimentan, como se ha reportado previamente de esta misma especie que también ocurre en la Serranía del Sira (Krügel 1993).

Pauya Campamento Cumbre

Muestreamos 2 arroyos, uno en la cresta misma a 1700 m, y otro junto al campamento, además de los hábitats de bosques (especialmente bromelias) a lo largo de todas las trochas, durante 30 horas-persona, del 27 al 29 de agosto. Este fue el sitio más alto inventariado para herpetofauna en la región Norte de la Cordillera Azul. Encontramos 17 especies, con una buena diversidad taxonómica de sapos, salamandras y lagartijas de entre las zonas elevadas muestreadas. El bosque sobre la cima era enano y parecía ser un hábitat un tanto seco (véase Flora y Vegetación). Los bosques sobre las laderas justo debajo de la cresta, claramente constituían un buen hábitat para muchas especies de herpetofauna. Los valles en las laderas fueron los mejores hábitats para anfibios y reptiles, probablemente porque están protegidos del sol y del viento.

Nuestro registro más significativo, como se mencionó arriba, fue una especie de salamandra (*Bolitoglossa* sp.), muy probablemente una nueva especie para el Perú y la ciencia. Otros hallazgos interesantes incluyen *Atelopus andinus*, una especie conocida únicamente de la región Norte de la Cordillera Azul; *Colostethus* sp., especie típica de bosques montanos y

muy acuática; una pequeña y más bien terrestre especie de *Colostethus*, del grupo de las que ocurren en bosques montanos exclusivamente (ambos parecen nuevos pero necesitan trabajo con otras colecciones de museo para determinar la especie); y *Neusticurus* cf. *strangulatus* (especie todavía a ser identificada), probablemente una especie típica de bosques montanos. Encontramos también una especie de *Centrolene* que necesita más trabajo de identificación.

Pisqui Campamento Planicie y Trocha Huangana

Muestreamos hábitats del bosque aluvial a lo largo del río Pisqui, un arroyo de lecho arenoso, las colinas y los pequeños arroyos detrás del bosque de planicie aluvial del 1 al 3 y el 6 de setiembre, por 36 horas-persona.

De todos los sitios examinados en la región Norte de la Cordillera Azul, la herpetofauna aquí fue la que más se asemejaba a la de los bosques de selva baja del Norte de Perú. Dentro del área algunas especies mostraron una alta fidelidad a ciertos hábitats, como el *Colostethus* cf. *trilineatus* y el *Epipedobates* cf. *petersi* que sólo ocurren en las colinas detrás de la planicie aluvial. El sapo *Osteocephalus* cf. *leprieurii* existía en abundancia en estos mismos hábitats inundables, y había la presencia de *Geochelone denticulata*, a pesar de ser una zona regularmente cazada por los nativos (de hecho, nuestro campamento era un antiguo campamento de caza como lo probaba la presencia de papayas y ajíes).

Encontramos varios registros significativos de sapos de los géneros *Bufo*, *Cochranella*, *Epipedobates*, *Eleutherodactylus*, y *Physalaemus*. Por ejemplo, la población de *Epipedobates* cf. *petersi* podría representar una especie nueva, con una coloración ventral casi sin manchas y con colores que varían desde turquesa hasta amarillo verdoso, espalda café, con líneas dorso laterales verdes con borde negro. Esta especie podría ser el reemplazo de *E. cainarachi* presente en el alto Pauya pero ausente de la cuenca del Pisqui. Encontramos una especie de *Cochranella* junto a una pequeña quebrada; podría ser una especie de aguas calmas. Un *Bufo* del grupo *typhonius* tenía un canto diferente aquí (a ser comparado con otros registros de esta expedición y también del Ucayali). Encontramos sólo un *Physalaemus petersi*, una especie normalmente muy común en bosques inundables.

Pisqui Trocha 6 km

Dedicamos un total de 18 horas-persona a lo largo de esta trocha nueva, el 4 y 5 de setiembre, buscando en hábitats a lo largo de pequeñas quebradas y del mismo río Pisqui, al igual que en los bosques altos de la terraza aluvial elevada y en las colinas bajas.

El hallazgo más notable aquí fue *Dendrobates* cf. *lamasi*, una especie conocida previamente en zonas adyacentes al Sur de la Cordillera Azul (Huánuco y Junín). La herpetofauna de la terraza variaba de las áreas inundables del otro lado del río (esto es, a lo largo de la Trocha Huangana). Por ejemplo, *Colostethus* cf. *trilineatus* fue una especie muy común en este hábitat. Encontramos también *Osteocephalus* cf *leprieurii* (una especie que necesita una cuidadosa revisión ya que varias especies similares están siendo actualmente descritas de regiones al Norte y al Sur, Iquitos y Manu, respectivamente). Por la localización de cantos de los machos se presume que esta especie se reproduce en los huecos de árboles, algo inusual en hylidos.

Pisqui Campamento Playa, Campamento Quebrada y Trocha Entre los Dos Campamentos

Dedicamos 14 horas-persona a recorrer transectos a lo largo de arroyos y trochas en antiguas terrazas aluviales y colinas bajas cubiertas de bosques de selva baja, el 8–9 y 11 de setiembre.

Estos hábitats fueron más húmedos que los otros sitios de selva baja del Pisqui y parecían encontrarse en buen estado de conservación. Nuestro registro más notable en esta área fue una especie de *Colostethus* que habitaba la terraza alta del río a cerca de 300 m. Encontramos también varios individuos de la culebra *Xenodon severus*. Sin embargo, no detectamos motelos (*Geochelone denticulata*).

Pisqui Campamento Subcresta

Muestreamos los hábitats de los bosques en las laderas alrededor del campamento, a aproximadamente 1150 m, por 8 horas-persona, el 9 y 10 de setiembre. Estos bosques están muy expuestos a los vientos. Varias especies de *Eleutherodactylus* y *Hemiphractus johnsoni* son características de esta área.

En la ladera hacia este campamento, ca. 700 m, encontramos *Dendrobates variabilis*, una de las especies más atractivas de la región. También encontramos un par de huevos de esta especie desarrollando en el hueco de un árbol, a 280 m de altitud, sugiriendo que esta especie pertenece a la fauna de selva baja más que a la de los bosques montanos.

Pisqui Campamento Cresta

Durante 10 horas-persona el 9 y 10 de setiembre, muestreamos hábitats de bosques musgosos enanos, entre 1150 y 1250 m, más arriba del Campamento Subcresta en el Pisqui. Este fue el bosque más alto y más húmedo muestreado en el Pisqui. Densamente cubierto con musgos, este bosque tiene suelos con raíces superficiales y abundantes sobre arenas blancas (véase Flora y Vegetación para una descripción más detallada). Los árboles de esta cresta eran más altos que los de las crestas muestreadas del Pauya.

Lo más notable fue el registro de *Colostethus* sp., una probable nueva especie registrada también en el Campamento Cumbre del Pauya.

Pisqui Trocha a las Colinas

En este sitio muestreamos 10 horas-persona, el 12 de setiembre, recorriendo antiguas trochas madereras que atraviesan las terrazas antiguas y colinas del río, al igual que los hábitats a lo largo de la quebrada que se encontraba casi al final de la trocha.

Encontramos la especie de *Epipedobates* (*E.* cf. *petersi*)—con un patrón ventral muy singular—que aparece en abundancia en esta área y podría representar una nueva especie para la ciencia. Además, *E. trivittaus* fue poco común aquí, en contraste con los otros sitios visitados. De igual manera, fue notoria la ausencia de *Colostethus* de los bosques en la antigua terraza aluvial (debido posiblemente a los fuertes vientos secos de las colinas más cercanas).

AMENAZAS

En general, la fauna anfibia de la región Norte de la Cordillera Azul parece ser sumamente rica y está intacta al momento, ofreciendo una tremenda oportunidad para la conservación y las investigaciones futuras. La amenaza más inmediata y directa a esta fauna parece ser la destrucción del hábitat, especialmente la alteración de la estructura del hábitat, a través de la inminente explotación forestal en áreas adyacentes al propuesto parque nacional. No sabemos todavía cual será el impacto completo de la producción maderera sobre la herpetofauna, debido a las alteraciones del microhábitat causadas por la tala selectiva y construcción de caminos forestales que podrían conducir a la fragmentación de las poblaciones de anfibios (dada su limitada capacidad de dispersión).

En cuanto a los reptiles, las condiciones también son buenas al momento, con la excepción de unas pocas especies—especialmente tortugas acuáticas, caimanes, motelos y quizás boas—que ya han sido o pronto se verán afectadas por la caza, para alimentación local. Aquí serán críticos buenos planes de manejo, particularmente para las tortugas acuáticas.

RECOMENDACIONES

Las laderas altas y los bosques de las crestas del Norte de la Cordillera Azul ameritan una protección especial. Estos hábitats aislados son críticos para la diversidad de anfibios montanos y para proteger la dinámica de procesos naturales únicos, como los frecuentes derrumbes. De interés para la herpetofauna son los hábitats de altura, en particular los arroyos de altura. Estos elementos vulnerables constituyen buenos hábitats para varias especies, como la nueva salamandra y los sapos Centrolénidos.

La región Norte de la Cordillera Azul alberga una interesante confluencia de herpetofauna. El estudio adicional de la compleja biogeografía de estos anfibios y reptiles podría ayudar a comprender mejor el origen general de esta fauna. En particular, los siguientes grupos taxonómicos ameritan un estudio más profundo: *Colostethus*, grupo *Bufo typhonius*, grupo *Epipedobates pictus*, grupo *Eleutherodactylus conspicillatus*. Un estudio más detallado de la fidelidad de los anuros a ciertos hábitats, y sus formas de reproducción, es también importante para obtener información relevante sobre la vulnerabilidad de estas poblaciones a cambios en su hábitat.

Recomendamos inventarios más completos de la herpetofauna de la región, especialmente en las diferentes zonas altas y aisladas (por ejemplo, las montañas al Norte del río Cushabatay, las montañas entre los ríos Pisqui y Chupichotal, los picos más altos de la región Norte de la Cordillera Azul), y de hábitats que no tuvimos la oportunidad de muestrear (por ejemplo, pantanos y ciénagas de altura, lagos aislados) o que inventariamos insuficientemente (como quebradas y bosques sobre todo el gradiente altitudinal).

Una investigación dedicada específicamente a las tortugas (especialmente *Podocnemis* y *Geochelone*) y lagartos ayudará a determinar los niveles sostenibles de cosecha para el consumo local. Estas especies, al igual que otros animales de caza, deberían ser objetos de planes de manejo para asegurar su supervivencia.

Las guías de campo con fotografías de los anfibios y reptiles más comunes de la región podrían ser de gran ayuda para el ecoturismo en el área: estos son animales hermosos, muy comunes en la región y fáciles de observar.

AVES

Participantes/Autores: Thomas S. Schulenberg, John P. O'Neill, Daniel F. Lane, Thomas Valqui, Christian Albújar

Objetos de conservación: Comunidades de aves en los bosques de colinas, bosques nubosos, y bosques bajos, esponjosos; especies de aves endémicas y restringidas en altura; loros grandes y guacamayos; aves de caza grandes.

MÉTODOS

Los participantes en el equipo del inventario biológico rápido (agosto–setiembre 2000) fueron Thomas S. Schulenberg y Christian Albújar, con observaciones complementarias de Debra K. Moskovits y otros miembros del equipo del estudio. En este informe incluimos también los resultados de otras dos expediciones—del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad del Estado de Louisiana (LSUMZ) y del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM)—al alto río Cushabatay (junio–agosto 1996) y al alto río Pauya (junio–agosto 2000).

El protocolo básico para el inventario rápido consistió en recorrer a pie las trochas a través del bosque para ubicar e identificar las aves. Cada observador salió al campo a primera luz (o poco después). Dependiendo del largo de la trocha, los observadores se quedaron en el campo hasta el final de la tarde; los que regresaron a almorzar volvieron al campo temprano en la tarde, hasta el anochecer. Hicimos un esfuerzo por estudiar todos los hábitats del área. Los ornitólogos por lo general recorrieron las trochas por separado y, cuando era posible, recorrieron diferentes trochas cada día. Schulenberg y Albújar, y otros miembros de las expediciones de LSUMZ/MUSM, llevaron grabadoras portátiles y micrófonos direccionales para grabar el canto y los llamados de las aves. Las grabaciones sonoras serán depositadas en la Biblioteca de Sonidos Naturales del Laboratorio de Ornitología de Cornell (Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology—LNS). No realizamos transectos ni conteos por puntos, pero Schulenberg y Albújar contaron el número de individuos observados cada día por cada especie de aves,

para la evaluación de las abundancias relativas. Las expediciones de LSUMZ/MUSM utilizaron largas líneas de redes de neblina para capturar las aves. Los especímenes voucher obtenidos unicamente por las expediciones de LSUMZ/MUSM han sido depositados tanto en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú) como en el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad del Estado de Louisiana (EEUU).

RESULTADOS DEL INVENTARIO DE AVES

El equipo del inventario biológico rápido registró 375 especies en 3 semanas de campo, en los drenajes del alto Pauya y alto Pisqui, con 227 especies registradas en la cuenca del Pauya y 328 especies en el Pisqui. La cifra mayor en el Pisqui refleja por lo menos dos factores principales, es decir: (1) dedicamos más tiempo en general a la cuenca del Pisqui (dos semanas en vez de una semana) y (2) realizamos más observaciones a menores altitudes (las cuales son más ricas en especies) en el Pisqui. La expedición del LSUMZ/MUSM al alto Pauya en el 2000 registró casi 400 especies durante los estudios más intensivos, sugiriendo que las dos cuencas tienen diversidades similares. Además, la expedición en 1996 del LSUMZ/MUSM, a las montañas altas al Norte del río Cushabatay, reportó 386 especies (con un adicional de otras 54 especies observadas en el mismo río Cushabatay, aguas abajo del campamento, entre el campamento y Pampa Hermosa). De este total, 40 especies no fueron encontradas en los sitios muestreados del Pauya ni del Pisqui. La cifra total de especies de aves conocidas actualmente en la región Norte de la Cordillera Azul asciende a 520.

En términos generales, dividimos las aves del bosque en tres componentes o macrohábitats: (1) aquellas restringidas a los bosques de tierras bajas, incluyendo los bosques de planicie aluvial (a lo largo de ríos y grandes arroyos) y antiguas terrazas ribereñas, en elevaciones por debajo de 300–500 m (dependiendo de la topografía local); (2) bosques de ladera, incluyendo aquellos ubicados en las colinas y cerros de entre ca. 300 m hasta 1000–1100 m; y (3) bosques de cresta, es decir, aquellos encontrados en los bosques nubosos; bosque bajo, musgoso, esponjoso; bosques enanos; y arbustales de altura (ca. 1100–1200 m y más).

Aves de Bosques de Tierras Bajas (Llanura Aluvial y Terrazas)

La mayor riqueza de especies — tanto de aves como de otros organismos — se debe dar en los bosques de tierras bajas (planicie aluvial/terrazas) y en los bosques de colinas. Sin embargo, la variedad de aves en dichos bosques a lo largo de la región Norte de la Cordillera Azul es relativamente baja en comparación con muchos otros lugares en el Perú. Por ejemplo, incluso en inventarios relativamente largos, como la expedición de 2000 por LSUMZ/MUSM al alto río Pauya, se tuvo como resultado apenas 14 especies de horneros (Furnariidae) en los bosques de menor elevación, mientras que en los extensos bosques de llanura aluvial en otras localidades amazónicas peruanas, se pueden encontrar hasta 20 a 25 especies (T. A. Parker no publicado, Terborgh et al. 1984, Foster et al. 1994). Una mejor comparación sería con otros sitios de la selva central del Perú, pero muy pocas localidades del valle del Ucayali han sido bien estudiadas. Aún más, las densidades relativas de muchas de las especies "esperadas" en la selva baja de la región Norte de la Cordillera Azul parecían menores que en otros sitios con los que estamos familiarizados.

La avifauna de los bosques de llanura aluvial y de terrazas en la región Norte de la Cordillera Azul representa un área de mezcla de faunas, con elementos que con frecuencia se consideran avifaunas de la "margen Norte del río Amazonas" y de la "margen Sur." Sin embargo, esta dicotomía Norte-Sur es una explicación demasiado simplificada, ya que muchos de los grupos taxonómicos de la "margen Norte" ocurren en la margen Sur del Amazonas, en el valle del río Huallaga, o entre las desembocaduras de los ríos Huallaga y Ucayali (Haffer 1978). Las especies encontradas en la región Norte de la Cordillera Azul que siguen el patrón de distribución de la "margen Norte" incluyen al Lorito de Cabeza Negra (*Pionites melanocephala*), Jacamar de Pico Amarillo (*Galbula albirostris*), Bolio de Pecho Blanco

(*Malacoptila fusca*), Batará de Garganta Oscura (*Thamnomanes ardesiacus*), Hormiguerito de Pico Corto (*Myrmotherula obscura*), Hormiguero de Plumón Blanco (*Pithys albifrons*), y Cucarachero Ruiseñor (*Microcerculus marginatus*, tipo de canto Norteño). Las especies representativas de la "margen Sur" incluyen al Paujil Común (*Crax tuberosa*), Trompetero de Ala Blanca (*Psophia leucoptera*), Jacamar de Garganta Blanca (*Brachygalba albogularis*), Barbudo de Garganta Amarilla (*Eubucco richardsoni aurantiicollis*), Arasari de Pico Amarillo (*Pteroglossus azara mariae*), Tangara de Ala Blanca (*Lanio versicolor*), y Tangara Pintada de Pico Rojo (*Lamprospiza melanoleuca*).

Además de este patrón general de mezcla de faunas, observamos casos específicos en que dos taxones estrechamente relacionados aparentemente se reemplazan entre sí en o cerca de la región Norte de la Cordillera Azul, sobre distancias muy cortas. Por ejemplo, en Sarayacu, un sitio en la planicie aluvial del Ucayali, justo al Noreste de la Cordillera Azul, se encuentran las siguientes especies (Sclater y Savin 1873; Zimmer 1931, 1932; Haffer 1974): Jacamar de Mejilla Azul (*Galbula cyanicollis*), Bolio de Cuello Rufo (*Malacoptila rufa*), Batará Saturnino (*Thamnomanes saturninus*), y Saltarín Cola de Alambre (*Pipra filicauda*). Cada una de estas especies es reemplazada por su taxon hermano en nuestros sitios de estudio en el río Cushabatay, unos 80 km al Suroeste—Jacamar de Pico Amarillo (*Galbula albirostris*), Bolio de Pecho Blanco (*Malacoptila fusca*), Batará de Garganta Oscura (*Thamnomanes ardesiacus*), y Saltarín de Cola con Banda (*Pipra fasciicauda*). En la región Norte de la Cordillera Azul, registramos al Turpial de Moriche (*Icterus chrysocephalus*, una especie de la "margen Norte") en el río Cushabatay, mientras que esta especie y su congénero "margen Sur"—Turpial de Hombros Canela (*Icterus cayanensis*) – fueron vistos en el alto río Pauya. Mientras tanto, encontramos sólo el *I. cayanensis* ("margen Sur") en el alto río Pisqui. La mayoría de nuestras observaciones son sólo registros visuales (esto es, no documentados con especímenes), de modo que signos sutiles de introgresión podrían no ser aparentes. Sin embargo, parece que estas 2 especies se reemplazan geográficamente sobre una distancia de tan sólo ca. 70 km. Dos especies de batarás *Thamnomanes* presentan un escenario complicado. La expedición LSUMZ/MUSM colectó al Batará Cinéreo (*T. caesius*) a lo largo del río Cushabatay, mientras que el Batará Azul Acerado (*T. schistogynus*), del Sur, se ha colectado en Sarayacu (al Noreste del río Cushabatay, Zimmer 1932), y también lo encontramos en el alto río Pisqui, al Sur del Cushabatay. A un nivel más local de cambio de fauna, las poblaciones del Tangara del Paraíso (*Tangara chilensis*) de los sitios del río Cushabatay pertenecen a la subespecie *chilensis*, que se encuentra ampliamente distribuída en gran parte del Oeste y Sur de la Amazonía. Sin embargo, en el alto río Pauya colectamos una amplia variedad de individuos, algunos con características de plumaje de la subespecie *chilensis*, otros con características de la subespecie *chlorocorys* (conocida del valle del río Huallaga), y aún otros intermedios a estos dos.

Los primeros registros de especímenes para el Perú del Cotinga de Pecho Púrpura (*Cotinga cotinga*) son de la expedición del LSUMZ/MUSM al alto río Pauya. Esta especie, que tiene una distribución mayormente guayanesa, era conocida en el Perú sólo por registros visuales (T. Schulenberg, B. Walker, y otros) en Jesús del Monte, una localidad de San Martín, al Este de Moyobamba. El sitio de San Martín, al igual que la región Norte de la Cordillera Azul, es también un área con afloramientos de suelo arenoso (Davis 1986).

A pesar de la riqueza relativamente baja de especies en los bosques de tierras bajas de la región Norte de la Cordillera Azul, las llanuras aluviales y terrazas representan un área de interés para conservación debido a la transición en los elementos de la fauna y también a las poblaciones relativamente grandes de aves de caza—Pava de Spix (*Penelope jacquacu*), Pava de Garganta Azul (*Pipile cumanensis*) y, aún más importantemente, el Paujil Común (*Crax tuberosa*). Sabemos que los madereros itinerantes que trabajan en el Pauya cazan estas aves para alimentarse, al igual que las comunidades Shipibo y los ribereños del río Pisqui. Sin embargo, detectamos estas aves grandes de caza casi a diario en los macrositios tanto del Pauya como del Pisqui, lo que

sugiere que la región alberga poblaciones importantes de estas especies. Los guacamayos y grandes loros (*Amazona*) no eran abundantes en los sitios muestreados; sin embargo, sí observamos estas aves a diario, en cantidades razonables, en el alto río Pisqui y en el río Cushabatay. Las poblaciones de estas especies (particularmente los guacamayos) han declinado bastante en muchas partes de la Amazonía peruana, debido a la presión combinada de la destrucción del hábitat y la captura para el comercio de mascotas.

Aves de los Bosques de Ladera (hasta 1200 metros)

Típicamente, una gran parte de la avifauna de la planicie aluvial y de las antiguas terrazas asciende por las montañas más bajas de los Andes. Sin embargo, en los cerros bajos de la región Norte de la Cordillera Azul, los primeros elementos de la avifauna andina aparecen a elevaciones tan bajas como 300 m. Al ir ascendiendo por los cerros y laderas montañosas, aparecen más y más especies andinas, y cerca de los 1200 m las especies amazónicas comienzan a desaparecer, siendo reemplazadas por una avifauna puramente andina. La riqueza de especies en la región Norte de la Cordillera Azul es alta: estimamos que el total para la región llegará o sobrepasará las 800 especies.

Varias aves del bosque de cerros y laderas característicamente tienen distribuciones altitudinales estrechas. Estas mismas franjas de altitud son con frecuencia el principal objeto de la agricultura (por ejemplo, café, cereales), poniendo a estas aves en riesgo de extinción. Los bosques de cerros y laderas, y sus comunidades biológicas, son por tanto importantes objetos de conservación en la región Norte de la Cordillera Azul. Aún no alterados por la agricultura, esperábamos que estos bosques presentarían una excepcional oportunidad para la conservación de esta avifauna amenazada. Nos sorprendió encontrar que algunas de las aves más características de los bosques de cerros y laderas parecen estar completamente ausentes de la región — como el Saltarín de Rabadilla Azul (*Lepidothrix isidorei*) y el Atrapamoscas Adornado (*Myiotriccus ornatus*) — que se encontraban presentes apenas en números pequeños, sin encontrarse en todos los sitios muestreados—como el Schiffornis Pardo (*Schiffornis turdinus*) y el Frutero Aceitunado (*Chlorothraupis carmioli*). Por otra parte, algunas de las especies menos conocidas, y limitadas a los bosques de cerros y laderas, estaban presentes en uno o más de los sitios estudiados—como el Tirano-Todi de Garganta Anteada (*Hemitriccus rufigularis*), el Frutero Escamado (*Ampelioides tschudii*), el Piha de Cola Gris (*Lipaugus subalaris*), y el Picoagudo (*Oxyruncus cristatus*). También encontramos al Mosquero Negruzco (*Contopus nigrescens*), un ave de esta zona altitudinal que se conoce en apenas un puñado de lugares del Perú.

Los bosques de cerros y laderas en el Cushabatay y el alto Pauya son los únicos sitios en los que se han registrado para el Perú dos especies conocidas anteriormente sólo en la parte Nororiental de Sudamérica — el Saltarín Rayado (*Machaeropterus regulus aureopectus*) y la Tangara Manchada (*Tangara varia*). Encontramos estas especies por la primera vez en el alto río Cushabatay, y los volvimos a registrar nuevamente en el alto río Pauya. Albújar avistó *Tangara varia* en el alto Pisqui, pero no contamos con registros del *Machaeropterus* de esa cuenca.

Aves de los Bosques de Laderas Altas y las Crestas

Por encima de los 1200 m, el bosque se vuelve más musgoso y el suelo muy esponjoso (véase las colinas y los bosques bajos, esponjosos, en Flora y Vegetación). En los cerros más altos de las cuencas del alto río Pauya y Pisqui encontramos bosques atrofiados, y de nuestros sobrevuelos por la región, quedó claro que esta vegetación baja es común en las cimas de la región Norte de la Cordillera Azul (véase Flora y Vegetación). Nuestro único encuentro con el bosque nublado bien desarrollado fue en la cima de un cerro en el alto río Cushabatay, en 1996 (expedición LSUMZ/MUSM). Comparando las tres áreas de bosque de altura que inventariamos (Cushabatay: área relativamente extensa, bien muestreada, bosques altos, hasta 1500 m de altitud;

Pauya: área relativamente extensa, bien muestreada, bosques más bajos, hasta 1650 m de altitud; Pisqui: área relativamente extensa, ligeramente muestreada, bosques principalmente bajos, hasta 1250 m de altitud), encontramos que la avifauna de las zonas altas varía considerablemente de una ladera o cresta a la otra. Cada sitio inventariado contiene una serie común de especies, complementada por especies no conocidas en los otros 2 sitios. Muchas de estas especies de bosques montanos son ampliamente distribuidas y comunes en los Andes, pero hay dos elementos que se destacan como fauna de considerable interés y de importancia para la conservación. El primero es una especie endémica del bosque nublado bien desarrollado de la región Norte de la Cordillera Azul, el Barbudo de Pecho Escarlata (*Capito wallacei*). De nuestros sobrevuelos y de lo que pudimos ver en las otras montañas que inventariamos, el hábitat adecuado para esta especie se restringe a relativamente unas pocas crestas dentro de la Cordillera. En vista de los bajos niveles de actividad humana en la región, especialmente en altitud, esta especie no está amenazada al momento. Sin embargo, debe tener uno de los rangos geográficos más restringidos en relación con cualquier otra ave andina. El otro componente de interés y de importancia para la conservación tiene que ver con dos especies que están restringidas al bosque enano de las cimas de las montañas: el Ángel-del-Sol Azul (*Heliangelus regalis*) y el Cucarachero-Montés de Ala con Franja (*Henicorhina leucoptera*). Ambas especies son conocidas de unos pocos sitios de los Andes y en lo que parecen ser pequeñas poblaciones aisladas; el *Heliangelus* es considerado como "vulnerable" a la extinción (Collar et al. 1994). Sin embargo, en la región Norte de la Cordillera Azul, el hábitat ocupado por ambas especies parece ser la comunidad de plantas dominante en las cumbres de la Cordillera. La región Norte de la Cordillera Azul podría ser el centro de abundancia para estas 2 especies (y estas especies podrían estar menos amenazadas de lo que se pensaba). Los bosques de la región Norte de la Cordillera Azul también tienen relativamente grandes poblaciones de la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), otra especie grande de caza que está declinando con el aumento de la presión de caza y con la pérdida de hábitat (Ortiz and O'Neill 1997).

ALTO CUSHABATAY

(John P. O'Neill, Daniel F. Lane)

Una expedición del LSUMZ y del MUSM inventarió las aves en el alto río Cushabatay de junio a agosto de 1996. Los ornitólogos en esa expedición fueron John P. O'Neill, Leticia A. Alamía, Angelo P. Capparella, Andy W. Kratter, Daniel F. Lane, y Cecilia Fox J. Inventariamos las aves con redes de neblina y observaciones generales, obteniendo vouchers (especímenes y grabaciones) de la mayoría de las especies registradas durante la expedición. Los especímenes fueron depositados en LSUMZ y MUSM y las grabaciones serán depositadas en el LNS (Laboratorio de Ornitología de Cornell, Biblioteca de Sonidos Naturales).

Nuestra meta era inventariar la avifauna de los picos más altos accesibles desde el río Cushabatay. Levantamos nuestro primer campamento a unos 200 m, cerca del río. De ahí abrimos una trocha en dirección general Nordeste, estableciendo una serie de campamentos en la ruta. La expedición eventualmente llegó a la cumbre de una alta montaña (ca. 1540 m) a 7°05'S, 75°39'O. La ubicación de los campamentos en el Cushabatay fueron: Campamento I en 7°09'S, 75°44'O, 200 m; Campamento II en 7°08'S, 75°41'O, 350 m, y Campamento III en 7°05'S, 75°39'O, 1000 m.

La vegetación a lo largo de la trocha desde el río hasta la cima era sumamente variable. Desafortunadamente, debido a las limitaciones de tiempo no pudimos inventariar de forma adecuada los diversos tipos de vegetación encontrados. El área justo alrededor del campamento base y sobre las orillas del río no era típica de los bosques de tierras bajas del oriente peruano, con los que estábamos familiarizados. El sotobosque estaba lleno de palmeras y de lianas enmarañadas (véase también Flora y Vegetación). Había un área pantanosa, tipo cocha, a aproximadamente 0,5 km tierra adentro del río, con un aguajal (pantano de

palmera *Mauritia*) en un extremo. Dedicamos poco tiempo a explorar estos dos hábitats e indudablemente se nos pasó alguna que otra especie especializada de esos hábitats. El bosque no era muy alto, con un dosel que rara vez pasa los 30 m. El bosque en las primeras colinas pequeñas contenía un gran número de palmeras, pero la variedad y el tamaño de los árboles parece ser más típico de las selvas bajas del oriente peruano, con un dosel que llega a aproximadamente 40 m de altura. Algunas aves típicas de los bosques de tierras bajas, como los verdecillos (*Hylophilus*), los zorzales *Turdus* (excepto el Zorzal de Cuello Blanco, *T. albicollis*), y la mayoría de las especies de saltarines, no se encontraban presentes en el bosque ribereño. En los bosques de colinas, encontramos la mayoría de las especies de tierras bajas, pero no en grandes números, especialmente si se compara con los bosques equivalentes en el Sur-oriente peruano. El bambú estaba prácticamente ausente de todo el transecto, encontrándose solamente en la segunda montaña y consistiendo de una pequeña área de *Chusquea* y dos plantas de *Guadua*. Sin embargo, a pesar de esta casi total ausencia de un hábitat de bambú, sí encontramos 2 ejemplares del Carpintero de Cabeza Rufa (*Celeus spectabilis*), un especialista casi obligado del bambú (Kratter 1997).

El bosque en el segundo campamento era bastante típico de los bosques de colinas de tierras bajas, con árboles altos, unos pocos con raíces aladas, una cantidad "normal" de palmeras, y árboles emergentes con un dosel de 40+ m. El suelo aquí era principalmente arenoso (pero muy oscuro en color y no muy pobre en calidad). La avifauna era típica de bosques de colinas de tierras bajas, con la desaparición de la mayoría de las especies del bosque ribereño o pantanoso, como todas las garzas, la Manaccaraca (*Ortalis motmot*), la Paloma Colorada (*Columba cayennensis*), la Paloma de Frente Blanca (*Leptotila verreauxi*), el Guacamayo de Frente Castaña (*Ara severa*), la Cotorra de Cabeza Oscura (*Aratinga weddellii*), el Periquito de Ala Amarilla (*Brotogeris versicolurus*), el Chacurú Golondrina (*Chelidoptera tenebrosa*), el Carpintero Oliváceo (*Veniliornis passerinus*), y la Elainia de Vientre Amarillo (*Elaenia flavogaster*).

Las especies más interesantes encontradas en una montaña arriba del Campamento II fue un macho adulto de Dacnis de Vientre Blanco (*Dacnis albiventris*). Esta es una de las únicas especies de aves de selva baja que parece ser realmente rara, o por lo menos tener una distribución extremamente dispersa; conocemos apenas 3 otros especímenes del Perú.

Las cimas de la mayoría de los cerros se componen de suelos arenosos o rocosos, probablemente el resultado de la erosión y desintegración de rocas descubiertas de las fallas. Estas cimas contienen una densa vegetación enana con muchas Melastomataceae (especialmente *Miconia*), un sotobosque de arbustos, helechos, y algunas Bromeliaceae terrestres, con una cobertura del suelo de *Selaginella* y musgos (bastantes secos y arrugados en la estación de nuestra visita). En varios lugares de las cimas nos encontramos caminando sobre el borde superior de derrumbes y en algunas áreas cruzamos derrumbes de rocas bastante grandes, donde recién empezaba a crecer nuevamente la vegetación. El dosel en la mayoría de las cimas llegaba a 4–10 m. Ya que estas crestas estaban ubicadas entre los campamentos, no los inventariamos adecuadamente. Sin embargo, fue en este tipo de bosque que Lane avistó el único registro para lo que parece ser el raro y escasamente distribuído Saltarín Canelo (*Neopipo cinnamomea*). Otra especie de saltarín, el Saltarín Rayado (*Machaeropterus regulus*), no se encontraba limitado al bosque enano, sino que parecía alcanzar su mayor abundancia ahí. La forma encontrada en el Cushabatay se aproxima mucho a los especímenes de la subespecie *M. r. aureopectus*, conocida anteriormente sólo en el área del Escudo Guayanés, en el Sur de Venezuela y Norte de Brasil. La distribución altitudinal del *aureopectus* (esto es, restringido a elevaciones relativamente altas) y su ocurrencia disyunta en la Cordillera Azul y en Roraima sugieren que este taxón constituye una especie biológica. Nuestros especímenes demuestran diferencias consistentes al compararse con los especímenes de Roraima de *M. r. aureopectus*. Sospechamos que las aves del

Cushabatay representan una subespecie no descrita, aliada estrechamente al taxón Guayanés. Sospechamos además que los miembros del grupo *aureopectus* están distribuídos esporádicamente en vegetación de suelos pobres, en áreas de más de 400 m de altitud. Habría que buscarlo en un hábitat adecuado en las áreas del Sureste colombiano, oriente ecuatoriano y Noroeste brasileño que quedan entre Venezuela y Perú.

Otro hábitat que no pudimos inventariar adecuadamente fue el bosque alto, muy húmedo, de los profundos y angostos desfiladeros entre los cerros. En este bosque, cerca del paso entre los cerros "4 y 5" encontramos al Piha de Cola Gris (*Lipaugus subalaris*). Su congénere, el Piha Olivácea (*L. cryptolophus*), era un residente poco común en el bosque nublado por encima de los 1300 m. Aunque los dos podían reemplazarse entre sí en elevación, ésta es el primer caso en que han sido encontrados en el mismo lugar.

La trocha continuaba hasta una pequeña filtración de agua en el lugar en el que se juntaban las dos colinas, en una montaña de 1000 m, donde se encontraba el Cushabatay Campamento III. Más arriba del Cushabatay Campamento III es donde la expedición colectó por primera vez al Tangara Manchada (*Tangara varia*), siendo éste el primer registro de esta especie para el Perú. Se le conocía anteriormente en el Nororiente sudamericano, principalmente en la región Guayanense. Lo encontramos a bajas altitudes hasta 400 m en el Cerro 1; por lo general parece estar asociado con una vegetación de suelo pobre.

Parte del bosque húmedo más alto estaba sobre la empinada ladera de la cumbre principal (1000 a 1300 m), con una altura de dosel de aproximadamente 45 m. Las bandadas mixtas eran comunes y ruidosas aquí, y contenían aves típicas de estas elevaciones, como la Tangara de Cabeza Bayo (*Tangara gyrola*) y el Frutero Aceitunado (*Chlorothraupis carmioli*).

El cambio más abrupto y dramático de vegetación ocurre aproximadamente a 1250 m donde, casi todos los días, el nivel inferior de las nubes cae sobre la montaña. En este punto, los árboles y el suelo del bosque oscilaron entre tener pocas epífitas a tener superficies llenas de bromelias, orquídeas, musgos, briofitas, helechos, pequeñas plántulas de árboles, y otra vegetación (Figura 7B). Al llegar la trocha a la cima superior y comenzar a nivelarse, la vegetación se volvió nuevamente escasa y compuesta principalmente de *Miconia*, *Clusia*, y otras plantas de suelos pobres. En la cumbre, limpiamos una pequeña área que permitía una vista de 360° de las tierras bajas circundantes. Cuando el clima estaba despejado, podíamos ver hacia el Sureste hasta las orillas del río Ucayali (a unos 120 km de distancia), al Oeste hasta las montañas del drenaje del alto Pauya (a unos 70 km de distancia), y al Norte hasta los siguientes picos altos (a cerca de 25 km de distancia). La mayoría de las áreas al Este, Oeste, y Sur eran de colinas y bosques. Pero al Norte se apreciaba una de las vistas más impresionantes que O'Neill ha podido presenciar en sus 40 años de investigaciones por el Perú. Había enormes desfiladeros; montañas altas, de fallas en bloque con paredes de 300–500 metros en su lado oriental; y montañas de 800–1000 m que continuaban en la distancia sin poder distinguirse su fin. En toda esta vista de 360° no se percibía indicios de alteraciones causadas por humanos, con excepción de pequeñas nubes de humo que se ven cuando la gente quema pequeñas parcelas que despejan en la temporada seca.

La avifauna del bosque nublado (el bosque húmedo, cargado de epífitas, desde 1250 m hasta la cumbre de 1540 m) fue el principal enfoque de nuestra expedición. Este podría ser el bosque nublado más aislado del Perú y del continente. El hallazgo más emocionante fue el de una nueva especie de barbudo, brillantemente colorido, el Barbudo de Pecho Escarlata (*Capito wallacei*, O'Neill et al. 2000; Figura 1). Aparte del Barbudo, en general la avifauna del bosque nublado era bastante extraña en su composición. Lo más notable fue la ausencia total de tangaras del genero *Tangara*, un grupo que normalmente tipifica los bosques nublados de baja altitud de los Andes. Del otro extremo, por cierto no esperábamos encontrar la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), una ave de gran tamaño que no se pensaría podría mantener una población en un área tan pequeña de bosque. También había un buen número de especies

predecibles, como el Ermitaño Verde (*Phaethornis guy*), Barbudo Versicolor (*Eubucco versicolor*), Hormiguerito Pizarroso (*Myrmotherula schisticolor*), Tororoi Escamoso (*Grallaria guatemalensis*), Orejero de Gorro Pizarroso (*Leptopogon superciliaris*), Quien-quien (*Cyanocorax yncas*), Candelita de Garganta Pizarrosa (*Myioborus miniatus*), y Piranga de Alas Blancas (*Piranga leucoptera*). Otras sorpresas incluyeron la prominente cantidad de Tangara-Montaña de Ala Azul (*Anisognathus somptuosus*), siendo ésta la tangara común en bandadas mixtas, y la presencia del *Scytalopus* tapaculo en un bosque tan aislado. En varios casos, la especie "esperada" para el bosque de colina estaba ausente, pero reemplazada por un congénere, como el Saltarín de Corona Azul (*Lepidothrix coronata*, de tierras bajas) que iba hasta la cima en vez de ser reemplazada en el bosque nublado por el Saltarín de Rabadilla Azul (*L. isidorei*). El Tucancito de Puntas Castañas (*Aulacorhynchus derbianus*) era común en el bosque nublado, pero no encontramos su reemplazo más abajo, el Tucancito Esmeralda (*A. prasinus*) de bosque de colina.

Las peculiaridades de la composición de la avifauna del bosque nublado probablemente reflejan varios factores, incluyendo la inusual naturaleza del sustrato de suelo arenoso de estos cerros, el largo período de aislamiento de estos bosques nublados, y la relativamente pequeña área de bosque (unos 5 x 5 km, o 25 km^2). Fuera de los picos hacia el Norte, calculamos que el sitio de nuestro inventario quedaba a unos 60 km de otra área similar de bosque nublado. La extensión del bosque podría ser mayor en el pico hacia el Norte, donde dos grandes picos parecen estar unidos por un paso largo.

Los únicos indicios humanos que encontramos lejos del río fueron dos árboles cerca de nuestro segundo campamento, que habían sido sangrados por seringueros, uno de los cuales había sido estampado con la fecha de 1965. Los mamíferos eran bastante comunes, pero era obvio que los madereros itinerantes y seringueros habían cazado en el área durante ya un buen tiempo: los animales eran tímidos cerca del río, pero desde el Campamento II hacia arriba, los monos y otros mamíferos eran bastante mansos. Los animales pueden ser cazados fácilmente sólo en las áreas más planas cercanas al río, y no detectamos castañas en el área. Además de la extracción de madera, y con excepción de la caza de subsistencia en los bosques de tierras bajas cerca al río, parece haber poca razón para que entren a la región los pobladores locales.

CUENCA DEL ALTO PAUYA

(Thomas S. Schulenberg, John P. O'Neill, Daniel F. Lane, Thomas Valqui, Christian Albújar)

Una expedición del LSUMZ/MUSM inventarió esta área del 11 de junio hasta el 15 de agosto del 2000. Este equipo estableció cuatro campamentos en la cuenca del alto río Pauya: Pauya Orilla del río (Campamento 1 de O'Neill), Pauya Campamento Principal (Campamento 2 de O'Neill), Pauya Campamento Ladera (Campamento 3 de O'Neill), y Pauya Campamento Cumbre (Campamento 4 de O'Neill). Véase Vista General Panorama de Sitios Inventariados, en el Informe Técnico, para mayor información sobre estos lugares. El equipo del inventario biológico rápido estuvo en estos mismos sitios del 23 al 31 de agosto del 2000.

El equipo LSUMZ/MUSM colectó los primeros especímenes para Perú del Cotinga de Pecho Púrpura (*Cotinga cotinga*), de un árbol emergente directamente encima del Pauya Campamento Principal del Pauya. El Paujil Común (*Crax tuberosa*) frecuenta esta región de forma regular, aunque madereros itinerantes han trabajado en el área y probablemente han cazado al Crax como alimento. El Tirano-Pigmeo de Pecho Blanco (*Myiornis albiventris*) era común en el bosque de ladera entre 700 y 1200 m; esta especie era conocida previamente sólo al Norte de la parte Sur del departamento de Huánuco, aunque Lane lo había grabado en el río Cushabatay (400–600 m), al igual que Valqui en Jesús del Monte, al Este de Moyobamba, en San Martín.

Los registros más notables en el macrositio del Pauya fueron las aves de los bosques nublados. No encontramos al Barbudo de Pecho Escarlata (*Capito wallacei*), quizás porque sólo existen muy pequeñas

manchas de su hábitat — bosque nublado alto — en este sitio. Esta especie bien podría encontrarse en otra montaña justo al Nororiente que (como se puede apreciar a la distancia) parece tener una extensión de bosque alto y adecuado en su cima. Dos especies distribuidas localmente y asociadas con bosques enanos sobre afloramientos de suelo arenoso, el Ángel-del-Sol Azul (*Heliangelus regalis*) y el Cucarachero-Montés de Ala con Franja (*Henicorhina leucoptera*), eran comunes en este hábitat, más arriba de los dos campamentos de altura. Curiosamente, aunque los bosques nublados de los cerros del Pauya por lo general eran de estatura más baja que el bosque (a 1300–1500 m) del río Cushabatay, las localidades del Pauya contenían un mayor número de especies de bosque nublado que no se detectaron en el Cushabatay, entre ellos, la Lechuza Acanelada (*Aegolius harrisii*), el Brillante de Ala Canela (*Heliangelus branickii*), el Colibrí-Inca Bronceado (*Coeligena coeligena*), el Colibrí Cola de Hoja (*Ocreatus underwoodii*), el Quetzal Crestado (*Pharomachrus antisianus*), el Pico Guadaña de Pico Marrón (*Campylorhamphus pusillus*, conocido previamente con seguridad al Sur solamente hacia las cabeceras del río Mayo, en San Martín, aunque Kratter probablemente lo avistó también en el río Cushabatay), el Barba-Blanca Rayado (*Pseudocolaptes boissonneautii*), el Batará Variable (*Thamnophilus caerulescens*), el Jejenero de Corona Castaña (*Conopophaga castaneiceps*), la Cotinga de Cresta Castaña (*Ampelion rufaxilla*), el Frutero de Pecho Escarlata (*Pipreola frontalis*), el Gallito de las Rocas (o "tunqui," *Rupicola peruviana*), el Zorzal Negro Brilloso (*Turdus serranus*), y el Matorralero Tricolor (*Atlapetes tricolor*). Fue también interesante la presencia del Mirlo Acuático de Gorro Blanco (*Cinclus leucocephalus*) a lo largo del arroyo más abajo del Pauya Campamento Cumbre, y una vez a lo largo de la Quebrada John (Campamento Torrente). Como notamos en el río Cushabatay, también encontramos aquí poblaciones grandes de la Pava Carunculada (*Aburria aburri*), en los bosques de altura.

MACROSITIOS DEL ALTO PISQUI

(Thomas S. Schulenberg, Christian Albújar)

Inventariamos dos sitios en el alto río Pisqui, cada uno durante una semana. En el Pisqui Campamento Planicie (31 de agosto al 8 de setiembre), sobre la orilla Oeste del río Pisqui, las pocas trochas disponibles atravesaban áreas relativamente bajas. Pisqui Trocha Huangana se dirigía directamente hacia el Noroeste del campamento. Había acceso a dos trochas en la orilla occidental del río Pisqui, del otro lado del campamento. Pisqui Trocha 6 km, corría en dirección Sur e inicialmente estaba paralela al río. Sólo recorrimos más o menos 3 km al Norte de esta trocha. En dos ocasiones inventariamos también el Pisqui Trocha a las Colinas.

En el segundo macrositio sobre el río Pisqui (8–14 setiembre), en cambio, pudimos dedicar más tiempo a investigar los cerros sobre la orilla Sur del río. Pasamos tres noches (9–11 setiembre) en el Pisqui Campamento Subcresta, a 1150 m, justo debajo de la cima de la montaña. Desde aquí registramos aves en el bosque moderadamente alto sobre la cima — en las cercanías del campamento — y en el bosque enano de la cima, más arriba del campamento (a unos 1200 m). Dedicamos una pequeña cantidad de tiempo a muestrear aves en los bosques de colina cerca del Pisqui Campamento Quebrada y en las trochas a las Colinas, en la orilla Noroeste del río Pisqui.

Fue en el Pisqui Campamento Planicie que registramos al *Thamnomanes schistogynus* y al *Icterus cayanensis*, 2 especies que parecen haber "reemplazado" a congéneres encontrados en el drenaje del alto Pauya, hacia el Norte. Al igual que a lo largo de los sitios del alto río Pauya, encontramos que aves grandes de caza como el *Pipile cumanensis* y *Crax tuberosa* son bastante comunes. Observamos las densidades más altas de loros grandes (guacamayos y loros Amazonas) a lo largo del Pisqui. Un hábito curioso que detectamos fue las grandes cantidades de loros que descienden a la orilla del río muy temprano en la mañana, principalmente donde pequeños tributarios laterales confluyen en el río y donde pequeños riachuelos fluyen

alrededor de rocas pequeñas sobre la orilla. Estas concentraciones se parecían mucho a las que se reúnen en las *colpas* en otros lugares, aunque los loros del Pisqui daban la impresión de estar atraídos por el agua. Fue también interesante que el loro Amazonas más común (¿y posiblemente el único?) que vimos en el alto Pisqui fue el Loro de Corona Amarilla (*Amazona ochrocephala*), mientras que el único loro Amazonas que vimos en el alto Pauya fue el Loro de Harina (*A. farinosa*).

Aunque la vegetación sobre la cresta, a 1200 m es florísticamente similar a la del alto Pauya, no pudimos registrar dos de las aves más interesantes, el *Heliangelus regalis* y el *Henicorhina leucoptera*, que se encontraron en el Pauya. Por otro lado, aunque el cerro más alto en la margen Sur del alto río Pisqui sólo llega a 1200 m (en comparación a casi 1700 m en el alto Pauya y 1500 m en el río Cushabatay), registramos varias especies sub-montanas aquí que no encontramos en los sitios de mayores altitudes. Entre estas especies estaban el Ojo-de-Fuego de Dorso Blanco (*Pyriglena leuconota*), el Gallito-Hormiguero de Pecho Rufo (*Formicarius rufipectus*), el Frutero Escamado (*Ampelioides tschudii*), y el Arrendajo de Rabadilla Escarlata (*Cacicus uropygialis*).

AMENAZAS Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES

En el presente, vemos pocas amenazas para las mayores elevaciones de la región Norte de la Cordillera Azul. Sin embargo, la llanura aluvial, las terrazas, y las colinas son vulnerables a la extracción maderera y a la caza de subsistencia. No sabemos qué efecto tendrá sobre la avifauna la extracción selectiva de especies de árboles comerciales, pero la presión de la caza de subsistencia por parte de madereros transitorios reducirá las poblaciones locales de aves de caza (y también de mamíferos grandes). Desde el Este, por lo menos, los pongos de los ríos que drenan esta región de la Cordillera proveen una buena protección de la colonización humana, pero los avances desde el Noreste (y quizás incluso eventualmente desde el Oeste) son una posibilidad y amenaza real.

La región Norte de la Cordillera Azul es una región con una impresionante heterogeneidad de hábitats. Sólo unos pocos de estos hábitats han sido inventariados para aves. Una prioridad para inventarios adicionales sería confirmar nuestras sospechas de que las áreas que contienen lo que parece ser una vegetación similar sobre diferentes cerros, realmente contiene las mismas comunidades de aves u otras similares. Las diferencias entre sitios del bosque nublado nos alerta a tener precaución en extrapolar demasiado de un cerro al otro. En cualquier caso, lo que desde el aire parece ser la misma vegetación o una similar va desde 2000 m para abajo, hasta 300 m. Imaginamos que las comunidades de aves podrían cambiar considerablemente en este espectro tan grande de altitudes, entonces debemos inventariar estos hábitats en altitudes diferentes. Los bosques de las formaciones Vivian en la cadena frontal de la Cordillera Azul ameritan una investigación. También sería de interés estudiar la avifauna de los pantanos de altura en la parte Sur de la región Norte de la Cordillera Azul. Durante nuestro sobrevuelo, observamos en estos pantanos al Camungo (*Anhima cornuta*) — que normalmente es un ave de los ríos y cochas de tierras bajas — a una altitud extraordinaria de 1400 m.

La combinación de poblaciones grandes de aves de caza, la presencia de especies endémicas, la presencia de especies de distribución geográfica restringida en altitud o extensión, y la casi total ausencia de una presencia humana permanente en la región Norte de la Cordillera Azul, hacen de esta región un objeto primordial para la conservación. El valor de la Cordillera Azul como sitio para acciones de conservación se realza aún más por el hecho de que las altas cordilleras en esta región, en casi todos los flancos, ayudan a formar límites naturales.

MAMÍFEROS

Participantes/Autores: Víctor Pacheco y Lily Arias

Objetos de conservación: Mamíferos clasificados como CITES I (en vías de extinción) y CITES II (vulnerables o potencialmente amenazados, de no emprenderse ninguna acción), que incluyen *Ateles chamek, Lagothrix lagotricha, Lontra longicaudis, Myrmecophaga tridactyla, Panthera onca, Pithecia monachus, Priodontes maximus, Pteronura brasiliensis, Speothos venaticus, Tayassu pecari, Tapirus terrestris, Tremarctos ornatus*; también mamíferos raros (*Atelocynus microtis* y *Chironectes minimus*); y dispersores y depredadores de semillas. La nomenclatura sigue generalmente a Emmons y Feer (1997).

MÉTODOS

Los protocolos usados para evaluar la riqueza de especies de mamíferos dentro de la región Norte de la Cordillera Azul se dividen en métodos de avistamiento y de trampeo. Los avistamientos incluyeron observaciones directas, complementadas con grabaciones de vocalizaciones, y observaciones indirectas a través del registro de rastros (p. ej., huellas, heces). Para el trampeo no letal utilizamos redes de niebla de 12 m para murciélagos y trampas Tomahawk y Sherman para mamíferos no voladores. Además desarrollamos entrevistas a indígenas Shipibos que trabajaron con nosotros como guías y abriendo caminos. Para ambos protocolos, procuramos incluir los diversos tipos de hábitats; como por ejemplo las llanuras aluviales, terrazas, colinas y laderas inferiores y superiores. Los avistamientos se desarrollaron durante las horas del día y la noche a lo largo de las trochas existentes y a lo largo de las orillas del río (no habían carreteras en la región muestreada). Las observaciones diurnas abarcaron aproximadamente de 0630 a 1700, y las nocturnas de 1900 a 2200 (es decir, nuestras observaciones no se limitaban a las horas punta de mayor actividad como se suele hacer durante los censos). Hicimos el recorrido a una velocidad aproximada de 1–1,5 km/hora, y escaneábamos desde el sotobosque hasta el dosel de los árboles atentos a cualquier movimiento o ruido, en cuyo caso nos deteníamos para focalizar mejor los animales, o los seguíamos fuera de la trocha hasta lograr una identificación positiva. Además, con cada avistamiento registramos la hora y ubicación, datos del hábitat, número de individuos, altura a la que se encontraban, y distancia de la trocha. El INRENA no facilitó los permisos necesarios para la colecta de especímenes, de modo que no pudimos documentar nuestros hallazgos de pequeños mamíferos y murciélagos de forma apropiada. Debido también a las restricciones para la colecta, no pudimos utilizar ciertas trampas (como trampas de golpe), usualmente más eficientes para la captura de pequeños mamíferos en selva baja. Nos concentramos por lo mismo en murciélagos y grandes mamíferos. También documentamos nuestros registros fotográficamente y con grabaciones de sonido; estos registros permanecen con V. Pacheco en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), en Lima. También incluimos los avistamientos realizados por otros miembros del equipo del inventario rápido, especialmente los de Thomas S. Schulenberg, Debra K. Moskovits y Christian Albújar, además de las observaciones en las expediciones previas de O'Neill (LSUMZ/MUSM).

RESULTADOS DEL INVENTARIO DE MAMÍFEROS

Registramos 71 especies de mamíferos en nuestros inventarios en los macrositios del alto Pauya y alto Pisqui, incluyendo 31 especies para la cuenca del alto río Pauya y 61 especies para el alto río Pisqui. El aumento de especies registradas en el río Pisqui se debe a la información proporcionada por los Shipibos. Entre los registros más notables se cuentan 10 especies de primates (Apéndice 6), sachavacas (*Tapirus terrestris*), huanganas y sajinos (*Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*), 4 gatos (*Leopardus pardalis*, *Panthera onca*, *Puma concolor* y *Herpailurus yaguarondi*), 2 cánidos (*Speothos venaticus* y *Atelocynus microtis*), y el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*). La baja diversidad de murciélagos y roedores se debe sin duda a las restricciones de colecta (por el INRENA, véase arriba). No obstante, nuestros registros de especies de mayor tamaño sugieren que la fauna mamífera estaba intacta. Observamos numerosas especies ubicadas en el CITES I y II. Estas especies, que con frecuencia son raras o están ausentes en otras áreas

naturales, existían en una abundancia sorprendente en los sitios que muestreamos. Vimos gran número de monos grandes (*Pithecia monachus*, *Lagothrix lagotricha*, *Ateles chamek*) y grandes manadas de huanganas (*Tayassu pecari*). Estas grandes poblaciones reflejan el hecho que virtualmente no existe una presión de la caza, y los hábitats están en buen estado de conservación.

Nuestro registro más notable fue el de una pequeña ardilla oscura, no mayor que *Microsciurus flaviventer*, presente en ambos el alto Pauya y el alto Pisqui. Esta ardilla podría ser una nueva especie, y la llamamos aquí *Microsciurus* "oscura." También observamos varias especies de selva baja en partes elevadas de las laderas. Entre los registros más notables están la extensión del rango altitudinal para el guapo negro (*Pithecia monachus*), encontrada a 1000 m, y el avistamiento frecuente de monos choros (*Lagothrix lagotricha*).

Nuestros resultados preliminares sugieren una gran similitud entre los mamíferos del alto Pauya y los del alto Pisqui. Como era esperado, notamos diferencias entre la fauna de la parte baja y de la parte alta (arriba de los 900 m), con más especies en la parte baja. Sólo registramos 6 especies de monos en las laderas, versus 10 especies en la parte baja. La mayoría de las otras especies grandes (e.g., venados, huanganas, sajinos, cánidos) fueron registrados sólo en las selvas bajas.

Pauya Orilla del Río

El grupo de ornitólogos (LSUMZ/MUSM) que visitó el alto Pauya justo antes de nuestra llegada registró *Callicebus cupreus* a lo largo del río, *fide* Daniel Lane. Sin embargo, no vimos ni escuchamos esta especie durante nuestra estadía de una semana en el Pauya, aunque sí la registramos en el alto Pisqui.

Pauya Campamento Principal

Inventariamos las terrazas y colinas bajas alrededor de nuestro campamento principal en el alto Pauya, obteniendose 29 registros de mamíferos que representaban a 18 especies. Particularmente notorios eran el *Ateles chamek*, *Lagothrix lagotricha*, *Pithecia monachus*, *Tapirus terrestris*, *Lontra longicaudis*, *Tayassu pecari* y la cuica de agua *Chironectes minimus*. Los primates, con 9 especies registradas, (incluyendo los registros previos de *Saimiri sciureus* y *Saguinus fuscicollis* por el grupo de John O'Neill), constituyen el componente dominante de la fauna mamífera en este subsitio. Se observó un grupo grande de al menos 14 individuos de *Lagothrix lagotricha*, dispersos en un área de al menos 100 m, separados unos 300 m de otro grupo de 6 individuos; ambos grupos movilizándose en la misma dirección, lo cual sugiere que ambos grupos constituían uno solo. Los grupos de maquisapas (*Ateles chamek*) eran menos numerosos. En dos registros se observaron 2 individuos viajando juntos; y en el tercer registro un sólo individuo. *Pithecia monachus* fue vista una sola vez. Estas tres especies forrajeaban las partes más altas del dosel, usualmente arriba de los 20 m. También nos llamó la atención la topografía del terreno levemente inclinado con notable presencia de rocas medianas y de gran tamaño que formaban refugios para murciélagos. En ella observamos algunos ejemplares de *Diphylla ecaudata* y *Tonatia sylvicola*; el primero visto saltando en el suelo debajo de grandes rocas y el segundo en un hueco dentro de un árbol caído. Observamos una gran manada de huanganas (*Tayassu pecari*) forrajeando en el mismo sitio todos los días de nuestra estadía, probablemente favorecido por la abundancia de frutos de palmeras. En una de las trochas, la manada pasó a menos de 10 m de distancia de V. Pacheco, y les tomó unos 40 minutos en terminar de pasar el punto de observación. Unos 65 individuos fueron positivamente contados; pero los graznidos, castañeos, y sonidos guturales lejanos sugerían que la manada fácilmente podía pasar los 100 ejemplares.

Este subsitio constituye una prioridad de conservación debido a la diversidad y abundancia de primates y otras especies amenazadas, incluyendo sachavacas, huanganas y nutrias.

Pauya Campamento Ladera

Inventariamos los bosques de las laderas inferiores de 900 a 1200 m de altura, hacia el Norte de nuestro

campamento principal en el alto Pauya, incluyendo observaciones de otros miembros del equipo que llegaron hasta los 1700 m. Obtuvimos 25 registros de mamíferos que representaban 16 especies. Entre los registros de mayor interés se encuentra la ardillita uniformemente negruzca y de un tamaño similar a *Microsciurus flaviventer*. Esta ardilla puede representar una especie aún no descrita y la denominamos *Microsciurus* "oscura." Igual de interesante es la extensión de rango altitudinal de *Pithecia monachus* (hasta los 1000 m de altura), la cual era conocida sólo hasta los 600 m (Emmons y Feer 1997). Fue también evidente la mayor frecuencia de avistamientos de *Lagothrix lagotricha* a mayores altitudes (entre los 800 y 1100 m). Al menos 4 registros ocurrieron en los pocos días de trabajo; los monos choros se encontraban en grupos de 4 a 12 individuos.

Pisqui Campamento Planicie y Trocha Huangana

Inventariamos los hábitats aluviales en ambos subsitios, del 1 al 8 de setiembre del 2000, registrando 30 mamíferos que representaban a 22 especies. Los mamíferos encontrados con mayor frecuencia en este sitio fueron los murciélagos frugívoros. También registramos 5 especies de primates en esta zona, incluyendo *Ateles chamek*, *Lagothrix lagotricha*, y *Pithecia monachus*. *Saguinus fuscicollis* y *Saimiri sciureus* fueron observados muy cerca al campamento, el primero es considerado común. El nombre de la trocha se debe a que ésta cruzaba el rango territorial de una gran manada de *Tayassu pecari*, observada numerosas veces, cuyo número pasaba los 80 individuos. Tanto aquí como en las otras trochas era notable que las especies grandes no huían de nosotros. En este sitio se realizó trampeo por redes y trampas no letales obteniéndose 11 especies de murciélagos (ver Apéndice 6). En las trampas Tomahawk capturamos una hembra con crías de *Didelphis marsupialis* y un ejemplar de *Proechimys* cf. *simonsi*, los cuales fueron luego liberados.

Pisqui Trocha 6 km

En este sitio recorrimos una trocha abierta recientemente — a lo largo de la planicie aluvial, terraza ribereña, y hasta los cerros colindantes — registrando todos los mamíferos avistados o escuchados. Observamos 28 individuos que representaban a 11 especies. Particularmente notables en este subsitio fueron los registros de *Speothos venaticus* y *Tapirus terrestris*. El único registro del perro de monte (*Speothos venaticus*) fue al ver un individuo por unos 4 segundos corriendo en una playa pedregosa en dirección al bosque. Las huellas del venado rojo y los sachavacas eran abundantes en esta zona. En esta trocha se observó también manadas de *Saguinus fuscicollis* y *Callicebus cupreus* constituyendo al parecer manadas mixtas. En este sitio no se realizaron trampeos.

Pisqui Trocha Hacia Apua

Muestreamos terrazas y colinas a lo largo de este antiguo sendero Shipibo, el 5 y 6 de setiembre. Estaban presentes *Pithecia monachus* y *Tapirus terrestris*, al igual que otras 7 especies de mamíferos. Observamos también una pareja de *Nasua nasua* a menos de 10 m de distancia, los cuales sin ningún temor de nosotros subían o bajaban de un árbol. En este sitio no se realizaron trampeos.

Pisqui Campamentos Playa y Quebrada

Utilizamos trampas, redes, y registros visuales y sonoros para inventariar a los mamíferos en la planicie aluvial y terrazas de este subsitio, del 9 al 13 de septiembre. Tuvimos 11 registros que representaban a 8 especies, entre los cuales se encontraban la *Panthera onca* y *Pithecia monachus*. En las trampas Sherman se obtuvo *Oryzomys* cf. *megacephalus* y *Proechimys* sp., y en las redes 3 especies de murciélagos.

Pisqui Campamento Subcresta

En este subsitio utilizamos, del 8 al 12 de setiembre trampas y redes además de registros visuales y sonoros, para examinar las laderas que generalmente van en

dirección Norte. El resultado fue 17 especies de mamíferos en 28 eventos, siendo los más significativos la posible nueva especie de ardilla *Microsciurus* "oscura," el *Tapirus terrestris*, y la abundante presencia de monos choros (*Lagothrix lagotricha*). Es importante resaltar que en este sitio también observamos la ardilla *Microsciurus flaviventer*, considerándose entonces ambas especies como simpátricas. En la parte más alta, a 1200 m, registramos varias especies de murciélagos y obtuvimos registros nocturnos del musmuqui (*Aotus* sp.) y de la chosna (*Potos flavus*); ambas especies forrajeando muy cerca o encima de nuestro campamento. Curiosamente, esta misma zona era recorrida de día por una manada de *Cebus albifrons*. La presencia de estas especies y especialmente la abundancia de monos choros hacen que esta área sea significativa para la conservación.

Pisqui Trocha a las Colinas

Por último, inventariamos las terrazas a lo largo del río Pisqui, registrando 7 especies en 10 eventos el 12 y 13 de setiembre. Los objetos de conservación que existen en esta área incluyen al *Ateles chamek*, *Pithecia monachus* y *Lagothrix lagotricha*. Esta área es significativa debido a la abundancia y la actitud indiferente de los primates ante nuestra presencia. Vimos 6 especies de primates en estos dos días, incluyendo 2 manadas de *Lagothrix lagotricha*, de aproximadamente 30 y 4 individuos respectivamente; una de 12 individuos de *Ateles chamek*, una de 4 individuos de *Pithecia monachus*, y una de aproximadamente 10 individuos de *Cebus albifrons*.

AMENAZAS Y RECOMENDACIONES PRELIMINARES

Recomendamos más trabajo de inventariado en la cuenca de los ríos Pauya y Pisqui, junto con inventarios adicionales en otros sitios dentro de la región Norte de la Cordillera Azul, con permisos de colecta adecuados y apropiados que permitan documentar la diversidad de pequeños mamíferos. Una cuidadosa evaluación de pequeños mamíferos voladores y no voladores fácilmente pueden duplicar el estimado de diversidad encontrado. Los sitios del Pauya Campamento Ladera y del Pisqui Campamento Subcresta deben ser visitados nuevamente para colectar especímenes de la pequeña ardilla oscura (*Microsciurus* "oscura"), para determinar si es una especie nueva para la ciencia. El subsitio del Pisqui Trocha 6 km sería un buen sitio para evaluar la población y estado de conservación del *Speothos venaticus*.

La región Norte de la Cordillera Azul presenta una alta e inusual diversidad de mamíferos mayores, y con altos estimados de densidad, lo cual sugiere un buen estado de conservación de estos bosques. La rareza de estas especies o su escasez en otros sitios resaltan la importancia de conservar este área en la categoría de protección más alta posible, es decir la creación del Parque Nacional Cordillera Azul Biabo. En aquellos sitios más accesibles a las comunidades nativas es necesario establecer restricciones sobre la caza (permitiéndose quizás sólo para la subsistencia, con un manejo sensato).

ENGLISH CONTENTS

(For color plates, see pages 19-30)

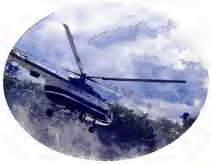
91 In Memoriam
92 Gratitude to the PNP
93 Dedication of the Report
94 **Participants**
96 **Institutional Profiles**
98 **Acknowledgements**
100 **Report at a Glance**
103 **Why Cordillera Azul?**
105 **Overview of Results**
105 Ecological Profile
108 Inferred History of Human Impact
108 Fishes
108 Amphibians and Reptiles
109 Birds
110 Mammals
111 Conservation Targets
113 Threats
114 Opportunities for Conservation
116 Recommendations
119 **Technical Report**
119 Overview of Sites Sampled
122 General Physiography, Geochemistry, and Climate
124 Flora and Vegetation
137 Fishes
141 Amphibians and Reptiles
146 Birds
155 Mammals
159 **Appendices**
160 Vascular Plants
195 Limnology
196 Fishes
202 Amphibians and Reptiles
206 Birds
226 Mammals
228 **Literature Cited**

In memory of Livio Orozco Escobar

COPILOT AND LIEUTENANT, PERUVIAN NATIONAL POLICE

The rapid biological inventory team
expresses their deepest sorrow for the loss of Livio
in an accident that occurred while we were
in the field. Our hearts and thoughts are with him,
and with his family and close friends.

OUR SINCERE GRATITUDE to the members of the Policía Nacional del Perú (PNP) for the extraordinary support that they provided during our rapid biological inventory in August/September 2000 in central Peru. Superb PNP pilots and flight crews carried us in helicopters to otherwise inaccessible places in the spectacular ridges of the northern Cordillera Azul. They, and other PNP members, went out of their way to facilitate our work and to secure the highest degree of success for this biological expedition to one of the natural treasures of Peru.



PNP MEMBERS:

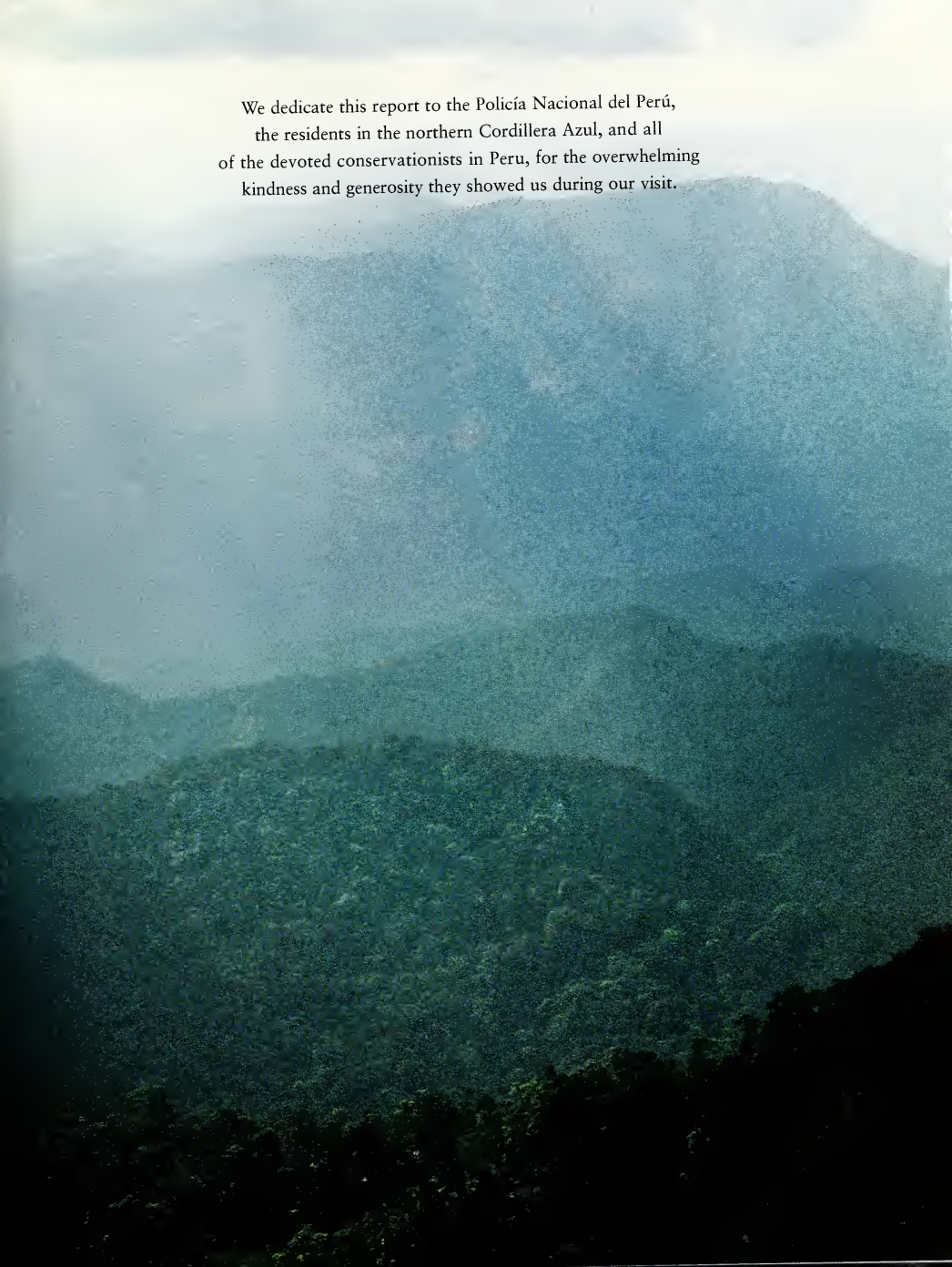
Director General Juan Fernando Dianderas Ottone
Colonel César Alberto Jordán Brignole
General Danilo Guevara Zegarra

~

Major Roy Ugaz Suárez, Commander Darío Hurtado Cardenas, Major Julio López de Vinatea,
SOT1 Pedro Saldaña Pérez, SOT1 Edgardo Sotelo Burgos,
Major Luis Gonsales Romero, Lieutenant Luis Rubin Alva, Captain Fredy Quiroz Guerrero

Colonel Carlos Arata Bustamante, Lieutenant Wilmer Fustamante Vásquez,
Lieutenant Henry Luján Ortiz, SOT3 Humberto Mas Sopla, SOT3 Gerardo Montoya Gonzalez,
ET1 César Espinoza Meléndez, SO1 Ernesto Gonzalez Delgado, SO1 Walter Espinosa Malqui,
SOT2 Walker Zúñiga Pasquel, SOT3 Benjamin Mendoza Carrasco, SO1 Luis Alberto Torribio Rivera,
Lieutenant Mario Sandoval López, Lieutenant José Miguel Campos Milian

We dedicate this report to the Policía Nacional del Perú, the residents in the northern Cordillera Azul, and all of the devoted conservationists in Peru, for the overwhelming kindness and generosity they showed us during our visit.



FIELD TEAM

Christian Albújar *(birds)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

William S. Alverson *(plants)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

Lily C. Arias *(mammals)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

Hamilton W. Beltrán *(plants)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

Robin B. Foster *(plants)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

Max H. Hidalgo *(fishes)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

Daniel F. Lane *(birds)*
Museum of Natural Science
Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A.

Debra K. Moskovits *(coordinator)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

John P. O'Neill *(birds)*
Museum of Natural Science
Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A.

Hernán Ortega T. *(fishes)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

Víctor R. Pacheco *(mammals)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

José Pérez Z. *(amphibians and reptiles)*
Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos,
Lima, Peru

Patrick de Rham *(fishes)*
Membre correspondant, Muséum d'histoire naturelle
de la Ville de Genève, Suisse

Lily O. Rodríguez *(amphibians and reptiles, coordinator)*
Asociación Peruana para la Conservación de la
Naturaleza (APECO)
Lima, Peru

Thomas S. Schulenberg *(birds)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

H. Bradley Shaffer *(amphibians and reptiles)*
Section of Evolution and Ecology
University of California, Davis, CA, U.S.A.

Sophia B. Twichell *(program logistics)*
Environmental and Conservation Programs
The Field Museum, Chicago, IL, U.S.A.

Thomas Valqui *(birds)*
Museum of Natural Science
Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A.

Claudia Vega *(field logistics)*
Asociación Peruana para la Conservación de la
Naturaleza (APECO)
Lima, Peru

COLLABORATORS

Rafael J. Galván
Secretario Técnico, Comité Especial BIABO
Comisión de la Promoción de la Inversión Privada
(COPRI), Lima, Peru

Jared Hardner
Managing Partner, Hardner & Gullison Associates, LLC
Palo Alto, CA, U.S.A.

Felipe A. Ramírez D.
Presidente, Comité Especial BIABO
Comisión de la Promoción de la Inversión Privada
(COPRI), Lima, Peru

Richard Rice
Chief Economist, Center for Applied Biodiversity Science
Conservation International, Washington, DC, U.S.A.

The Field Museum

The Field Museum is a collections-based research and educational institution devoted to natural and cultural diversity. Combining the fields of Anthropology, Botany, Geology, Zoology, and Conservation Biology, Museum scientists research issues in evolution, environmental biology, and cultural anthropology. Environmental and Conservation Programs (ECP) is the branch of the Museum dedicated to translating science into action that creates and supports lasting conservation. With losses of natural diversity worldwide and accelerating, ECP's mission is to direct the Museum's resources—scientific expertise, worldwide collections, innovative education programs – to the immediate needs of conservation at local, national, and international levels.

The Field Museum
1400 S. Lake Shore Drive
Chicago, IL 60605-2496
312.922.9410 tel
www.fieldmuseum.org

The Peruvian Association for the Conservation of Nature (APECO)

APECO, created in 1982, is the oldest non-profit conservation organization in Lima, Peru. APECO's mission is to support the conservation of nature in Peru, promoting biodiversity conservation and the sustainable use of natural resources. APECO's main areas of work are: environmental education, biodiversity research, management of natural resources, conservation planning, biodiversity enterprises, and tourism. APECO's resources come from international agencies, private donors, and other income.

APECO
Parque José de Acosta 187
Lima 17, Perú
511.264.5804 tel
511.264.0094 tel
511.264.3027 fax
barrioperu.terra.com.pe/apeco

Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

The Natural History Museum, a non-profit institution of the National University of San Marcos in Lima founded in 1918, is the oldest museum and herbarium continually active in Peru. Since its creation, the museum has contributed greatly to the scientific knowledge of the zoology, botany, and geology of Peru, becoming the main repository of collections in the country. The museum is a research and educational institution with goals to develop scientific collections, systematic research, and public exhibitions that provide the data, expertise, and human resources necessary for understanding Peruvian biodiversity and promoting conservation of Peru's many ecosystems. The museum conducts field studies and research in the areas of Botany, Zoology, Ecology, and Geology-Paleontology. Over the past 10 years, the museum has conducted intensive fieldwork in different protected areas in lowland and montane forests, such as Manu National Park, Abiseo National Park, and Pacaya-Samiria National Reserve.

Museo de Historia Natural
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Apartado 14-0434, Lima, Perú
511.471.0117 tel
511.265.6819 fax
museohn@unmsm.edu.pe

Louisiana State University (LSU) Museum of Natural Science

LSU Museum of Natural Science is a component of the Louisiana Museum of Natural History, whose collections include nearly 3 million specimens, objects, and artifacts from throughout the world. Its mission is acquisition, preservation, and study of research collections to generate knowledge of regional and global biodiversity, geological history, and human history and prehistory. The museum's collection of frozen tissues (for use in DNA studies of wild species) is the largest of its kind in the world, and the bird collection is the fourth largest university–based collection in the nation. Ethnographic collections in the museum include the McIlhenny and Jastremski Chitimacha Indian Basketry Collections, two of the most important of their kind in the nation.

LSU Museum of Natural Science
119 Foster Hall, Louisiana State University
Baton Rouge, LA 70802
225.578.2855 tel
www.museum.LSU.edu

ACKNOWLEDGEMENTS

The remote ridges of the northern Cordillera Azul posed tough challenges for our expedition. And a large number of individuals and organizations responded with overwhelming support. When this many people become integral to the effort, no acknowledgement comes close to recognizing the critical help of all individuals. We deeply thank each and every person—in the Cordillera Azul region, Yarina Cocha, Pucallpa, Lima, Washington DC, and Chicago—who went out of their way to facilitate our work and to secure the success of this expedition. Although we individually name only a fraction of those who supported us below, we remain profoundly grateful to all.

Our preparatory work for the expedition began in earnest in March '00. We thank Roland Patrnovic, the staff of APECO, Mision Suiza (Jonás Gafner and Renate Thimm), SAMAIR Peru and Pablo Flores, John O'Neill, Dan Lane, and Avecita Chicchón for critical discussions and for help on the ground. Anne Metcalf and George Hull (Metcalf Federal Relations), through Eduardo Orrego, opened doors to tremendous assistance in Peru and to new, valued friendships. Claudia Vega, Max Hidalgo, Orlando Riva, Herminio del Aguila, Alejandro Villavicencio, and Shipibo guides from Nuevo Edén—Roger Linares, Ignacio Amasifuén, Jaime Flores, Felix Zevallos, Jayo Linares, Custodio Urquia, Demetrio Amasifuén, Tito Gratelly, Benjamin Nunta, José Antonio Linares, and Catiano Perez—provided critical logistics, trails, and river travel in the field. The management and staff at Hostal Señorial, Lima, and Grand Hotel Mercedes, Hostal Arequipa, and Club Divina Montaña, Pucallpa, facilitated our work in Lima and in Pucallpa and were wonderfully tolerant of our special requests. Travel agent Carmen Bianchi (Kantu Tours) accommodated our multiple, last-minute travel arrangements. George Sloan was instrumental in our use of a satellite phone. Silvia Sanchez (APECO), Jorge Caillaux (SPDA), Alvaro Quijandría, and others helped us obtain the permits to enter the field.

Because of the extraordinary support that we received from the Peruvian National Police (Policía Nacional del Perú, PNP) we were able to cover a large expanse of the northern Cordillera Azul during our three weeks in the field. We especially thank General Fernando Dianderas, then Director General of the PNP, for his personal attention. Every representative we met of the PNP made us feel extremely at home. Starting with Colonel PNP Alberto Jordán and his wife Carmen, who took it upon themselves to secure the highest degree of success to our expedition, we continued to be overwhelmed with the kindness extended to us by the PNP staff in Lima, in Pucallpa, and in the field in the Cordillera Azul. The team of PNP pilots and helicopter crew who supported us were readily attentive to our needs. We especially thank pilots Major Roy Ugaz, Commander Darío Hurtado, Major Julio López, and Major Luis Gonsales—along with flight mechanic First Lieutenant Edgardo Sotelo and flight engineer First Lieutenant

Pedro Saldaña—for stunning flights and for their friendship. Lieutenant Wilmer Fustamante and Lieutenant Henry Luján went well beyond the call of duty to assist us in the field. To all the police who supported us, we extend our most sincere thanks.

After the fieldwork, as before, the staff of Aero Andino provided fantastic overflights that helped us put our results in regional perspective. Once our preliminary results were compiled, the efforts of Sophia Twichell, Rafael Galván (COPRI), Hernan Ortega, Silvia Sanchez (APECO), and Pía Delgado (COPRI) were instrumental in bringing people together, both in Pucallpa and in Lima, to discuss next steps for conservation. We thank COPRI for their generous hosting of the meetings in Lima at PetroPerú, and for their maps and transparencies for the presentation. We further thank Rafael Galván and Felipe Ramirez (COPRI) for continued discussions about possible conservation management of some of the lowland concessions that border the hills of the northern Cordillera Azul. Patricia Fernández-Dávila (BIOFOR/USAID) gave us permission to use all the information gathered by the Red Ambiental Peruana, which served as the point of departure for our expedition. INRENA's Nora Block accompanied us to our first field site, and Luis Alfaro (General Director ANPFS-INRENA) met with us to discuss the status of the "Zona Reservada" and new limits for the reserve.

For thinking through the economic logistics to allow critical conservation work in the region, and for totally reliable support before and after our expedition, we sincerely thank Dick Rice (CABS, Conservation International) and Jared Hardner (Hardner & Gullison Associates, LLC), who launched the idea of conservation concessions.

We thank all field participants for coming through with their reports under tight schedules and for continued focus on excellence and detail. We sincerely thank Jennifer M. Shopland and Douglas F. Stotz for reading the manuscript and offering insightful comments, and Peter Lowther for keeping files flowing between continents no matter what problems we encountered with the Internet. Tyana Wachter and Angela Padilla came through with translations under impossible deadlines. We are very grateful to James Costello (Costello Communications) and Linda Scussel (Scussel & Associates) for keeping the production on schedule despite delays on our part, and for their efforts on the extra design considerations in this issue.

We continue to be awed by the magic that Sophie Twichell and Tyana Wachter perform with logistics and intricate coordination. Sophie, with the help of Tyana, successfully cleared the many snags and challenges that appeared along our way. We are deeply grateful to John W. McCarter, Jr., for his unfailing support of our programs, and for Avecita Chicchón, at the MacArthur Foundation, for her support and interest at every step of this project. Funding for this rapid inventory came from The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation and from The Field Museum.

REPORT AT A GLANCE

Dates of field work	23 August - 14 September 2000
Region	Northeasternmost extension of the Cordillera Azul mountain range in central Peru, between the Huallaga and Ucayali rivers (Figures 2 and 3). This section of the Cordillera Azul lies almost entirely in the departments of Loreto and San Martín (with a small overlap into Huánuco and Ucayali), spans altitudes of 200 - 2400 m (RAP 1999), and includes a portion of the upper Río Biabo.
Sites surveyed	One area in the upper Río Pauya (with five subsites at different elevations), and two areas in the upper Río Pisqui (with a total of five subsites)—see Figures 2 and 3 and Overview of Sites Sampled in the Technical Report.
Organisms surveyed	Vascular plants, fishes, reptiles and amphibians, birds, large mammals.
Highlight of results	The diversity of habitats is extraordinary; the northern Cordillera Azul region may well have the highest concentration of habitat types among all Peruvian protected areas within this altitudinal range. Unusual highland swamps and isolated lakes hidden deep in the Cordillera add to this diversity (Figures 8D, 8E, 8F). During the three weeks in the field, the rapid inventory team registered species of restricted range and habitat distributions for all groups of organisms sampled. Several of the records are new for Peru and 28 or more species encountered appear to be new to science. A brief summary per organism group follows. **Plants:** The team registered about 1600 species of plants (and estimated 4000 - 6000 for the region), with more than 12 species new to science. The diversity of palms—an important food resource for maintaining high densities of several mammals and birds—is remarkable. In just three weeks, the team encountered 43% of the 105 palm species known from Peru. **Mammals:** The team registered 71 species, including one small, black squirrel possibly new to science. Noteworthy mammal records include bush dogs, spectacled bears, 10 species of primates (with 3 of the large species—woolly, spider, and saki monkeys—common and tame), and daily sightings of large herds of white-lipped peccaries. The sightings include 13 CITES I and CITES II species (i.e., species globally threatened or potentially threatened with extinction). **Birds:** More than 500 species are now registered for the region, with one new species—the Scarlet-banded Barbet *(Capito wallacei)*—newly described from a single group of ridges in the northern section of the Cordillera. Three species are new records for Peru. The Cordillera has large populations of game birds (cracids) and moderately large populations of some species of large parrots and macaws. It is likely the center of distribution for two poorly known, habitat-restricted species: the Royal Sunangel *(Heliangelus regalis)* and the Bar-winged Wood-Wren *(Henicorhina leucoptera)*.

REPORT AT A GLANCE

Amphibians and Reptiles: The inventory team registered 82 species, with eight new records (possibly new species) of frogs and one new species of salamander (only the fourth known from Peru and at a higher altitude than previous records).

Fishes: A sampling of fishes in the headwaters revealed a rich fauna with at least 22 new records for Peru, of which 10 are possibly new to science.

Major Opportunities

Virtually no people live within the northern Cordillera Azul. The eastern slopes beyond and adjacent to the sheer eastern rock face of the Cordillera remain intact, with a very light human "footprint." To the west, the coca fields of the Huallaga valley border but do not penetrate the Cordillera. To the north, colonists are pushing into valleys of small tributaries of the Río Huallaga, but only up to the edge of the Cordillera.

The opportunities in the region are immense. Conservation measures in the northern Cordillera Azul region can:

1) protect endangered, highland ecosystems before degradation and deterioration set in;
2) protect the entire, contiguous range of biological communities, from tall floodplain forests along the lowland rivers to elfin forests and meadows on the mountain crests;
3) protect a mix of geological features that are not represented in any current national park in Peru;
4) support integrated management of land and resource use between the protected highlands and the adjacent logging-concessions in the eastern lowlands;
5) catalyze close collaboration with an interested, resident indigenous community—the Shipibo at Nuevo Edén—to develop ecologically sound harvest methods and markets for non-timber products in these forestry concessions; and
6) promote the development of economic alternatives, for local residents and nearby urban centers (e.g., Pucallpa, Contamana), that are compatible with the long-term survival of plants and animals within the spectacular landscapes in the region.

Main Threats

Imminent threats include logging, new roads, and the inevitable colonization that follows roads and leads to damage far beyond the immediate sites of timber removal. Coca plantations already have destroyed portions of the western mountains, but many of these coca fields around the Santa Lucía police base are now abandoned and are reverting back to forest. Disorganized expansion of small-scale agriculture, however, remains a threat, particularly from the north.

REPORT AT A GLANCE

Current Status

On 7 September 2000, the Peruvian government declared nearly 1.14 million hectares in the northern Cordillera Azul "Zona Reservada Biabo Cordillera Azul," literally a reserved zone, signifying temporary protection from timber harvest and agriculture. The adjacent 984,000 hectares of lowland forests to the east were designated simultaneously for "permanent harvest" of timber *(Bosque de Producción de la Zona Forestal Permanente)*. An additional 64,700 hectares, also within the Bosque de Producción, belong to indigenous communities, have been designated for colonists, or were in litigation in 2000.

Principal Recommendations for Protection and Management

The northern Cordillera Azul offers remarkable opportunities for protection and coordinated management of a rich array of habitat types, of range-restricted and endemic species, and of unique assemblages of species. The rapid biological inventory team recommends the following:

1) Categorize the "Reserved Zone" as a National Park *(Parque Nacional Cordillera Azul Biabo)* with limits that follow natural contours of the terrain (Figure 3).

   National Park status will promote protection of the globally significant plant and animal communities, as well as the abundant populations of large mammals, fishes, and game-birds, which can act as recovery sources for populations of animals hunted elsewhere in the region.

   The proposed limits offer protection to the endangered biological communities of the highlands—including unusual highland swamps—while forming natural, easily identified, and easily controlled borders for the protected zone.

2) Coordinate management of the protected area with the adjacent lowlands—currently targeted as logging concessions.

3) Develop collaborative, ecologically sensitive alternatives for the economic well-being of residents in the region.

Why Cordillera Azul?

The spectacular terrain of the northern Cordillera Azul mountain range—2.5 million hectares between the Huallaga and Ucayali rivers in central Peru—is the last large, intact expanse of lower-montane forest remaining in Peru. The rugged Cordillera is an isolated outlier east of the main range of the Andes. Hills and lowlands of the Río Huallaga valley surround the Cordillera to the west, while extensive lowlands of the Río Ucayali unfold to the east. The promise of high richness and uniqueness of species in the Cordillera, combined with the vastness and intact nature of the region, led to the inclusion of the northern Cordillera Azul within the 38 areas of priority for conservation in Peru (Rodríguez 1996, Red Ambiental Peruana 1999).

At present, virtually no one lives within the northern Cordillera. The eastern face of the Cordillera is a sheer rock wall, with adjacent hills that are largely intact and show only a light human "footprint" in narrow strips along the rivers draining into the lowlands. To the west, the coca fields of the Huallaga valley approach but do not penetrate the Cordillera; these fields are now being abandoned and are reverting to forest. To the north, colonists push into valleys of small tributaries of the Río Huallaga, but only up to the edge of the Cordillera.

Change, however, approaches swiftly. The most immediate threat comes from a large expanse of logging concessions (984,000 hectares) adjacent to the eastern edge of the Cordillera. New roads, built to extract timber from these concessions, will attract human colonization that leads to damage far beyond the direct impact of selective logging, unless comprehensive measures for conservation are in place.

To ensure effective protection of the extraordinary biological richness of the Cordillera, the Red Ambiental Peruana—a Peruvian coalition from the private sector—in coordination with the Peruvian authorities responsible for the transfer of lands to private concessions, recommended in 1999 the establishment of a new National Park within the northern Cordillera Azul. The goal of the current rapid biological inventory was to obtain the biological information needed to empower and sustain these regional conservation efforts, and to do so quickly, before habitat fragmentation and degradation forever transform the landscape.

OVERVIEW OF RESULTS

Contributors/Authors: W. S. Alverson, R. B. Foster, L.O. Rodríguez, T.S. Schulenberg, V. Pacheco, P. de Rham, H. Ortega, J. P. O'Neill, D.F. Lane, H. Beltrán, M. Hidalgo, L. Arias, J. Pérez, C. Albújar, T. Valqui

ECOLOGICAL PROFILE

The northern portion of the Cordillera Azul is a dramatic and dynamic landscape that represents the easternmost—and youngest—range of the Andes at the latitude of central Peru. This complex of small mountain ranges has sprung up between the lowlands of the Río Ucayali to the east and the hills and valleys above the Río Huallaga to the north and west. Ringed by sheer rock escarpments that run as far as the eye can see, the heart of the northern Cordillera Azul region is a mix of mountain crests and ridges, with abundant landslides and sheer rock cliffs, as well as broad lowland valleys and slopes, high-altitude lakes and marshlands, and unusual, eroded rock formations (Figures 2–8).

Much of the eastern face of the Biabo Cordillera Azul Reserved Zone—proposed here as *Parque Nacional Cordillera Azul Biabo**—is delineated by a stunning escarpment of rock that has been lifted by tectonic forces and broken into a series of huge, triangular plates, called "Vivian formations." The central section of this escarpment rises a vertical mile out of the eastern lowlands (and is reminiscent of the front range of the Grand Tetons in Wyoming, USA). Overall, the area of the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo is large enough to protect ecosystem processes and entire, important biological communities: 1.42 million hectares (compared to 1.53 million hectares in the Manu National Park in Peru, and 58% larger than Yellowstone National Park in the United States).

One of the most striking and important aspects of the northern Cordillera Azul region is the tremendous diversity of habitat types. The wide range of altitudes (200 to 2400 m), wetlands, and different soil and rock types contribute

* In their report in 1999, the Red Ambiental Peruana proposed "Parque Nacional Alto Biabo Manashahuemana" as the name for the new park. In the language of the Shipibo, "manashahuemana" means turtles. The Shipibo use this name for the area because the peaks of the stunning front range of the Cordillera line up like turtles on a log (see Figure 5A). The western part of the proposed park encompasses the headwaters of the Río Biabo, in the watershed of the Río Huallaga. For simplicity, we propose the less evocative name, "Cordillera Azul Biabo."

to this diversity. The surface coverage by acidic rock is greater here than in any other reserve in the Andes. Less acidic rocks and richer soils cover much of the lowlands in the region, in combination with pockets of acid rock and soils that have been washed or shaken (by earthquakes) from the surrounding mountains.

Most habitats within the proposed park remain unmodified by human action. There are few or no permanent residents within the highlands. A small number of transient, chain-saw lumbermen have traveled the major rivers for decades and have removed the most valuable timber close to the Ríos Cushabatay, Pauya, and Pisqui. But human visitation is very low, even from the indigenous Shipibo community in the lowlands to the east.

Because of the extreme difficulty of access to the region, helicopters deposited the rapid biological inventory team at one point in the upper Río Pauya watershed (see Figures 2 and 3, and Overview of Sites Sampled for details), and at two points farther south, along the Río Pisqui. The team spread out along trails radiating from these principal camps and established several satellite camps across a range of elevations. We also report here the ornithological data from a separate expedition by Louisiana State University Museum of Natural Science (LSUMZ) and by the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM) to the Pauya sites in 2000, as well as data from an expedition by LSUMZ/MUSM in 1996 to the Cushabatay drainage, farther northeast in the Cordillera (Figure 3).

Given the absence of scientific exploration of the region, we were not surprised to record 28 or more species likely new to science and many additional species not previously known to occur in Peru. In our brief visit to the northern Cordillera Azul we observed 1616 different species of plants, and identified 566 of these to the species level (Appendix 1). We estimated 4000–6000 species of vascular plants within the northern Cordillera Azul, and directly observed more than 12 that are probably new to science; the actual count of new species may be several times this number.

We observed 71 species of mammals, of which 1 (a small squirrel) appears to be new to science. Among the three expeditions, we have registered more than 500 species of birds, including a new species discovered by the 1996 LSUMZ/MUSM expedition. We observed 82 species of amphibians and reptiles during our fieldwork, of which several, including a high-altitude salamander, appear to be new species. Finally, we registered approximately 93 species of fishes (62 collected and 31 observed), of which 10 appear to be new to science.

FLOODPLAIN FORESTS

Floodplain forests occur in a narrow and meandering band along the Río Pauya and more broadly around the Río Pisqui. Both rivers have successional communities characteristic of lowland Amazonian forests on beaches and levees. Dense palm understories and thick tangles of lianas dominate many of the poorly drained sections. Areas with better drainage support tall floodplain forest dominated by trees estimated to be two centuries old.

HILLS AND ALLUVIAL FANS

Forest canopies with a high frequency of deciduous species and palm-dominated understories characterize both the alluvial fans and the dry hills of the Río Pauya. The alluvial fans experience episodic washouts generated by landslides in the surrounding mountains. In general, the sites along the Río Pauya are drier than equivalent sites by the Río Pisqui because of a rain shadow produced by the high ridges along the east face of the Cordillera. However, a blanket of fog forms at night over the valley of the Río Pauya, allowing a number of epiphytes to survive.

The Río Pisqui sites that we examined lay just outside of the main wall of the Cordillera and had a broader variety of habitats, including low, recent terraces (old floodplains); hills with reddish, semiacidic clays; higher, older, sandy terraces with scattered boggy areas; and high hills with evergreen forest.

MOUNTAIN SLOPES AND CRESTS

Forests on the mountain slopes above the Río Pauya—ca. 600 to 900 m elevation—are evergreen, grow on rich, non-acidic, slippery clay soils, and share many species with lowland forests on rich soil. Slopes on some of the mid-elevation ridges have a more acidic soil and flora similar to that of wet, semi-acidic hills of the lowlands.

On the upper Río Pisqui, slope forests at elevations of 500 to 600 m have a distinct stratum of exposed limestone and derived soils. The result is a striking band of floodplain and low alluvial fan species (of canopy and understory plants) perched on the mountainside. Even the typical floodplain "cedro", *Cedrela odorata*, grows here rather than the hill species, *Cedrela fissilis*.

Another distinct type of slope forest in the upper Pisqui is that on horizontal ridges, between approximately 750 and 900 m elevation. Several of the conspicuous understory plants of the ancient Tertiary sandy terraces of the lowlands are abundant here, mixed with dense stands of palm species and trees of the family Rubiaceae.

Above approximately 900 m on the upper Pauya ridge slopes, and 1100 m on the upper Pisqui slopes, the forests become shorter—to approximately 10 m in height—and have a spongy, unstable, superficial root mat over soft, acidic sandstone. Although less species-rich than forests at lower elevations, these short forests have a greater abundance and number of species of epiphytes. Dominant trees represent the families Sapotaceae, Theaceae, and Melastomataceae. Forest stands in the ravines between ridges are moister and taller than forests on the ridge slopes, and have a completely different flora. Our trails were mostly limited to ridge slopes, however, so we spent an unsatisfyingly small amount of time investigating these interesting, high ravines.

We examined several mountain crests between 1400 and 1700 m elevation. These are challenging places to live, subjected at times to severe winds, lightning, dense cloud cover, seasonally severe drought, and fires. The underlying rock is hard, very acidic, and miserly: plants here must grow slowly because few nutrients are available. Trees are generally spaced widely, separated by 2–3 m-tall shrubland (Figure 7C). Wet depressions and small ravines are scattered throughout, with slightly taller (4–9 m) elfin forest (Figure 7D).

We encountered several new or rare plant species on the crests, including a new *Parkia* (Fabaceae) and a new *Stenopadus* (Mutisiae tribe, Asteraceae), a genus new for Peru and mainly found in the Guiana Highlands. We also found, for the second time in history, the tiny fern *Schizaea poeppigiana*. Many Bromeliaceae grow here, including several large species that occur both as epiphytes and on the ground. Dense mats of lichens cover small, treeless barrens. High cliffs at upper elevations also appeared to have species specifically associated with them.

PALMS

Palms are abundant in the northern Cordillera Azul, both in number of individuals and species. We encountered a remarkable 45 species within the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo, equivalent to 43% of all palm species known from Peru and including at least two that are species new to science, or new records for Peru. One of these new species is a multi-stemmed *Euterpe* that may prove economically valuable, allowing the harvest of hearts-of-palm without killing the individual being harvested, as is now the case with the commercial, single-stemmed species in Peru.

Palms are especially dominant in the understory of the alluvial fans and low foothills of the mountains (Figure 4D); in the understory of horizontal, acidic ridges perched on midelevation mountain slopes; and in lowland palm swamps (aguajales) with nearly monospecific stands of *Mauritia* and *Mauritiella*.

TREE SPECIES OF ECONOMIC IMPORTANCE

Economically valuable timber trees have been largely eliminated from areas of the northern Cordillera Azul that are accessible by the major rivers. For years, itinerant lumbermen have cut mahogany (caoba, *Swietenia macrophylla*), tropical cedar (cedro blanco, *Cedrela odorata*), and *Cedrela fissilis* (cedro colorado). Now, they are removing *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo). Other, less valuable timber species have not yet been cut, such as *Amburana* (ishpingo, Fabaceae) and *Cordia alliodora* (Boraginaceae). Medicinal and ornamental plants, as well as commercial palms, have been harvested only lightly, in limited areas.

INFERRED HISTORY OF HUMAN IMPACT

The abundance of large game mammals and birds and the harvest of only the most valuable timber—and only in areas close to the main rivers—indicate that humans have been present only rarely in the northern Cordillera Azul in recent decades, or likely centuries (although ruins 400 to 500 years old have been found in the Pauya, RAP 1999). A very low level of visitation by humans is not surprising, given the extreme inaccessibility of the interior portions of the Cordillera. We saw no indication of permanent settlements anywhere within the proposed park except for small intrusions to the west and north.

FISHES

The upper Río Pisqui and upper Río Pauya pierce the rock wall along the east face of the Cordillera Azul and then meander eastward to the Río Ucayali. These rivers support human communities (e.g., Nuevo Edén, Manco Capac, Pampa Hermosa) and a myriad of wildlife in the forestry concessions along their way (Figures 4, 5). The headwaters of these rivers are critical not only for the fish communities, but also for the health of the entire watershed. The headwaters harbor unique species and provide spawning grounds for many of the migratory fishes, which include the large species hunted by humans for food.

Species richness is high in both the upper Pisqui and upper Pauya watersheds, reflecting the high diversity of microhabitats. Most of the species in the headwaters are small (<5 cm), primarily scaled fishes (Characiformes), adapted to living in clear, rapidly flowing, shallow waters (Figures 9A, 9B). We present the description of habitats and limnological data in Appendix 2. Headwater fishes are highly restricted in range and habitat and include many endemics: we found no overlap between the fish faunas of the upper Pisqui and the upper Pauya. For the upper Pauya, we registered 21 species, including a species of *Creagrutus* potentially new to science and 5 new records for Peru. In the upper Pisqui, with greater diversity of aquatic habitats and greater sampling effort, we registered 67 species (49 collected), with 9 new to science and 14 new records for the country. Appendix 3 presents the composition of species we found in each river sampled. Characiformes and Siluriformes dominate the fauna (with 35 and 22 species, respectively). Also notable is the common occurrence of large individuals of species typically exploited for human consumption. The fish communities in the upper Pauya and Pisqui watersheds are currently in an excellent state, due to low human presence in the region and intact headwaters.

AMPHIBIANS AND REPTILES

The proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo harbors a rich biogeographic mix of amphibians and reptiles, with good representation of the herpetofaunas of both montane and lowland forests, and of northern and central Peru. During our rapid inventory, we recorded 58 species of amphibians and 24 of reptiles (Appendix 4). Of these, 31 species of amphibians and 11 of reptiles were at the Río Pauya study sites and 35 and 17 species of amphibians and reptiles, respectively, at the Río Pisqui sites. Because we sampled the region during the dry season, when only few species of frogs

were calling and active, our results underestimate the total species in the region. We also were unable to reach remote wetlands that we saw during overflights, which are prime habitats for amphibians (especially for hylids, which are poorly represented in our samples). Nevertheless, the sum of 58 amphibians recorded during 20 days in the field implies a high species richness in the region. For comparison, 15 years of inventory in the Parque Nacional Manu, to the south (from lowlands to 1700 m), have accumulated 120 amphibians. We expect the northern Cordillera Azul, with its vast terrain in the 600–1700 m altitudinal range, to have a richer set of unique amphibians at these elevations.

The amphibian and reptile fauna of the upper Pauya sites is similar to that of the montane forests in the valley of the Río Huallaga, while the fauna at the Pisqui sites, with more southern biogreographic elements, resembles more that of the lowland forests of the Ríos Ucayali and Amazonas.

Among our most significant findings was a species of salamander (*Bolitoglossa* sp.) at 1700 m, the highest altitude recorded for a salamander in Peru (Figure 9C). The species, likely new to science, is the fourth salamander known for the country. We also found several species of frogs restricted to the region and at least 6 possibly new to science (Figure 10). These include species in the genera *Adenomera*, *Colostethus*, and *Epipedobates*, and 3 species of *Eleutherodactylus*. We recorded 12 species of *Eleutherodactylus* (along with other Leptodactylidae), 4 species of Centrolenidae, and 13 species of Dendrobatidae (with several species of *Colostethus*, *Epipedobates*, and *Dendrobates*).

The reptiles both at the Pauya and at the Pisqui are a fauna typical of the Amazonian and montane habitats sampled, with slight differences between the two watersheds. The vine snakes *Imantodes lentiferus* and *Dipsas indica* that were common at the upper Pauya are normally rare in the lowlands. In contrast, *Anolis* lizards, so typical of lowland forests, hardly were seen at the upper Pauya, but were relatively common at the Pisqui.

In general, the herpetofauna was in excellent condition and is under little current threat. One exception is the river turtle (*Podocnemis unifilis*), which is hunted heavily for food and appears to need special management. The yellow-footed tortoise (*Geochelone denticulata*) seems to tolerate current hunting pressure. The white caiman (*Caiman sclerops*) and probably also the small species of *Paleosuchus* occur in the region (LSUMZ/MUSM 1996 expedition and reports from Shipibo residents); however, we found no evidence for black caiman (*Melanosuchus niger*), and we do not know the status of the populations of any of the caiman species in the region.

BIRDS

During the three weeks in the field, the rapid inventory team registered 375 species in the Pauya and Pisqui drainages (with 227 species during one week in the Pauya, and 328 species during two weeks in the Pisqui). An expedition earlier in 2000 to the same region of the upper Río Pauya, by a team of ornithologists from Louisiana State University Museum of Natural Science (LSUMZ) and the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos (MUSM), registered almost 400 species during a two-month stay. North-northeast of the Pauya sites, on the Río Cushabatay (Figure 3), a two-month expedition by the LSUMZ/MUSM team, in 1996, reported 386 species, of which 40 species were not found in the Pauya or Pisqui sites. Overall, the current number of bird species known within the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo approaches 520 (Appendix 5). Actual species richness probably exceeds 800 species.

Among the most interesting records is the discovery of a new species of bird in 1996 by the LSUMZ/MUSM team (Figure 1). The Scarlet-banded Barbet (*Capito wallacei*) appears to be endemic to a small area of tall cloud-forest in the northern ridges of the Zona Reservada (Figure 7B). Other noteworthy records include the first specimens of Purple-breasted

Cotinga (*Cotinga cotinga*) for Peru (upper Río Pauya, LSUMZ/MUSM, in 2000), and common occurrences of the Royal Sunangel (*Heliangelus regalis*) and the Bar-winged Wood-Wren (*Henicorhina leucoptera*) in stunted forests along the crests of ridges in the Pauya watershed. The latter two species are known from only a few sites in the Andes, in apparently small, isolated populations.

Large populations of big gamebirds, both in the Pauya and the Pisqui drainages, indicate minimal pressure from hunting by humans, at present. These large birds included Spix's Guan (*Penelope jacquacu*), Blue-throated Piping-Guan (*Pipile cumanensis*), Wattled Guan (*Aburria aburri*), and, importantly, the Razor-billed Curassow (*Crax tuberosa*), which is particularly vulnerable to hunting.

The biogeographic patterns of species of the hill and crest forests were complex, with more variability than expected among sites. Some of the most characteristic birds of Andean hill-forests appeared to be entirely absent from the region, or present only in very low populations. In contrast, poorly known and elevationally constricted species of Andean hill-forests were common at one or more of the sites investigated.

MAMMALS

The mammalian fauna of the northern Cordillera Azul is rich in species (Appendix 6). During our three weeks of fieldwork, we detected 71 species of large mammals, of which 12 are of international concern because of their global rarity. Ten species of monkeys were present, including 3 listed in CITES Appendix II. We registered 9 other CITES I and CITES II species: spectacled bears (*Tremarctos ornatus*), neotropical otters (*Lontra longicaudis*), giant river otters (*Pteronura brasiliensis*), tapirs (*Tapirus terrestris*), white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*), jaguars (*Panthera onca*), bush dogs (*Speothos venaticus*), giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*), and giant armadillos (*Priodontes maximus*). We also found a potentially new species, a small, black squirrel (*Microsciurus* "oscura"), which we cannot describe yet because of lack of specimens. (Abiding by INRENA's decision, we made no collections of mammals or plants during this expedition.) Local residents reported the presence of the water opossum (*Chironectes minimus*) and of the short-eared dog (*Atelocynus microtis*; also seen by the LSUMZ/MUSM expedition in 1996), both of which seem to be rare in the region.

The sheer abundance of some of the large mammals was as, or even more striking than the conspicuous richness of mammal species. In our daily walks in the forest, we commonly encountered large monkeys—woolly (*Lagothrix*) and spider (*Ateles*)—and saw several groups of white-lipped peccaries, each herd with more than 100 individuals. Bats and primates dominated the mammal fauna in both the upper Pauya and the upper Pisqui sites, with carnivores also a strong element in the Pisqui sites.

CONSERVATION TARGETS

The following species and communities are of primary focus for conservation within the northern Cordillera Azul region because of their (1) global or regional rarity, (2) influence on community dynamics, and/or (3) significance for intact ecosystem functions.

Organism Group	Conservation Targets
Biological communities	Lowland forests with populations of *Cedrelinga* (tornillo), *Cedrela* (cedro) and *Swietenia* (mahogany, caoba)
	Spongy, short forests; elfin forests; and shrublands on upper slopes and crests (unique assemblages of plants)
	Alluvial terraces, hill forests, and lower slopes (important habitats for plants, birds, mammals, and herpetofauna)
	Extensive wetlands of middle and high elevations, with associated palm stands
	Isolated lakes
	Streams and rivulets (important habitats for fishes, herps, *Lontra*, and *Chironectes*)
	Functional, representative samples of all habitat types
Tree species	*Cedrela odorata* (cedro, Meliaceae)
	Amburana cearensis (ishpingo, salta, Fabaceae)
	Swietenia macrophylla (caoba, Meliaceae)
	Cedrelinga catenaeformis (tornillo, Fabaceae)
Fishes	Headwater fishes
	Main-channel fishes
Reptiles and amphibians	High-altitude species: *Bufo* of the *B. typhonius* group, *Colostethus* spp., *Bolitoglossa* salamander
	Species that live in mosses and terrestrial bromeliads: *Syncope* sp.
	Cochranella species
	Atelopus andinus (an endemic species)
	Eleutherodactylus of the *E. conspicillatus* group
	Lowland species: Dendrobatidae
	Epipedobates species
	Geochelone denticulata
	Podocnemis unifilis
	Caiman species (*Caiman sclerops*, *Paleosuchus* spp.)

Birds	Hill-forest birds (e.g., *Hemitriccus rufigularis*, *Contopus nigrescens*, *Oxyruncus cristatus*) Cloud-forest birds (e.g., *Capito wallacei*, *Ampelion*, *Machaeropterus regulus aureopectus*, *Tangara varia*) Birds of the short, spongy forest (especially *Heliangelus regalis* and *Henicorhina leucoptera*) Large game birds (e.g., *Penelope*, *Pipile*, *Aburria*, *Crax*) Endemic and elevation-restricted birds Large parrots (*Amazona*, macaws)
Mammals	Primates (particularly CITES II species: *Ateles chamek*, *Lagothrix lagotricha*, and *Pithecia monachus*) Seed-dispersers and seed-predators Other CITES I and CITES II species: *Lontra longicaudis* *Myrmecophaga tridactyla* *Panthera onca* *Priodontes maximus* *Pteronura brasiliensis* *Speothos venaticus* *Tapirus terrestris* *Tayassu pecari* *Tremarctos ornatus* *Microsciurus* "oscura" (probably new, endemic species) *Chironectes minimus* (rare) *Atelocynus microtis* (rare)

THREATS

Imminent threats to the northern Cordillera Azul include designated logging concessions in a large expanse (close to one million hectares) covering the adjacent lowlands, associated construction of new roads for timber removal, and the inevitable colonization that follows roads and that leads to damage far beyond the immediate area of timber removal. Illegal extraction of economically valuable timber already poses serious threats to targeted species (e.g., mahogany, *Cedrela*, *Cedrelinga*), especially within a 2-km or wider swath along the rivers. Illegal wood-cutting is very conspicuous along many trails at the two macrosites we sampled (upper Río Pauya and upper Río Pisqui) within the Zona Reservada Biabo Cordillera Azul. At the time of our inventory, logging camps were large and clearly active along the upper Río Pauya and the Río Aguaytía. Estimates of itinerant chainsaw-loggers in the upper Pauya during our stay in the field ran as high as 2000 individuals. Increased exploitation by illegal loggers and colonization within the reserve are grave future threats. The valuable species of trees targeted for timber harvest survive almost exclusively in areas inaccessible to roads and rivers.

Logging is both extensive and intensive within timber concessions to the east of the Zona Reservada (e.g., near Manco Capac). From experience in many other tropical forests, we predict that such forest conversion and colonization will lead to erosion, sedimentation, and subsequent reduction of species diversity and community integrity, both aquatic and terrestrial. Increased hunting pressure on large game birds and mammals (peccaries, guans, curassows) will affect not only the populations of those animals, but also the complex dynamics of seed dispersal and seed predation.

Palms and *Uncaria* (uña de gato) also are harvested in areas with relatively easy access by humans. Palm populations already show mild effects of overharvesting in the upper Río Pisqui, and are in need of adaptive management plans and monitoring. *Uncaria* grows in disturbed, secondary forests, and is not in any danger in the foreseeable future.

Coca plantations have destroyed forest stands on slopes near the western limit of the Zona Reservada. Many of these coca fields have been abandoned as a consequence of the Santa Lucía anti-drug base and are reverting back to forest. However, the western and northern portions of the Zona Reservada continue to be the most accessible and vulnerable to colonization and exploitation by humans. Disorganized expansion of small-scale agriculture also remains a threat, particularly from the north.

OPPORTUNITIES FOR CONSERVATION

The northern Cordillera Azul offers the rare opportunity to protect an intact, functioning ecosystem *before* degradation and fragmentation set in. The sandstone ridges of the Cordillera hold an outstanding example of the endangered, lower montane ecosystem of the Andes. This mountain complex also encompasses a remarkable array of other habitats, including jagged, piranha-tooth peaks with nearly vertical slopes jutting a mile above the surrounding lowlands; tall, lowland forests that grade into elfin forests, shrublands, and meadowlands on ridges and crests; an unusual, high-altitude complex of wetlands; and unexplored lakes hidden amidst eroding towers of red rock (Figures 4–8). The proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo would protect a unique set of biological communities, among the most diverse of all conservation areas in Peru. Many of these communities are endangered or unprotected elsewhere, and fast disappearing.

The low human population in the Cordillera, the natural geographic barriers, the unusual geological formations with acidic soils and spectacular landscape, the large number of unique species and species assemblages, and the abundance of game birds and large mammals, all point to the outstanding conservation opportunities in the region. Appropriate land-management and economic alternatives in the northern Cordillera Azul will engender protection of the *entire*, contiguous range of biological communities from dwarf vegetation at the mountain crests to the rainforests along lowland rivers. This proposed national park offers a rare opportunity to protect undamaged headwaters and almost entire watersheds that will encompass intact ecological regimes (e.g., natural disturbance, pollinators, seed dispersers) in a matrix large enough to include adequate population sizes for uncommon species. The sheer size and isolation of the Parque Nacional Cordillera Azul Biabo will allow it to function as a source and genetic refuge for game animals and for commercial tree species that may be exploited to extirpation elsewhere in Peru (Figure 6).

In September 2000, the Peruvian government declared nearly 1.14 million hectares in the northern Cordillera Azul a "Reserved Zone" (*Zona Reservada Biabo Cordillera Azul*). At the same time, the government allocated the adjacent ca. 984,000 ha of lowland forests to "Permanent Production" (*Bosque de Producción de la Zona Forestal Permanente*). Formerly, both of these regions together constituted the Bosque Nacional Biabo Cordillera Azul. The region now offers critical opportunities for coordinated management between the protected highlands and the adjacent concessions in the still-intact lowlands (Figure 4A). Seven concessions lend themselves particularly well to management for conservation (Figure 3) and to development of economic alternatives that would minimize impact on the region's biodiversity. Four of these concessions (to the north) would create a strategic buffer zone for the narrow neck of the proposed national park, and become a base for controlling and monitoring access along the Ríos Cushabatay and Pauya. The three concessions to the south offer an outstanding opportunity for coordinated management

with a large, interested, resident indigenous community—the Shipibo of Nuevo Edén. These concessions along the Río Pisqui (Figures 3, 5A) are prime areas for collaborative development and implementation of sustainable harvest and economic practices (e.g., tourism, ornamental fishes and plants, hearts-of-palm, medicinal plants) that promote long-term survival of local cultures, and of the plants and animals in the region. Surveillance in the conservation concessions also would control access along the Río Pisqui. Meanwhile, the sheer, impenetrable wall of the Cordillera would protect the proposed park between the Ríos Pisqui and Pauya.

The urban centers around the northern Cordillera Azul (Pucallpa, Contamana, Orellana, Tarapoto) further offer the opportunity to involve local residents in the economic benefits of responsible use of the region's rich natural resources. Opportunities include development of ecologically sensitive tourism and markets for local handicrafts and other non-timber products.

RECOMMENDATIONS

This rapid survey has laid the groundwork for the participatory process of conservation design through preliminary identification of the northern Cordillera Azul region's ecological context, biological values, threats, and conservation opportunities. The design process will root the visions, goals, and strategies for the proposed national park in the region's biological values and threats to these values. An agenda for ecological research, inventory and monitoring then can build on these emerging goals and strategies. Below, we list our preliminary recommendations, the most urgent of which concern the protection and management of this spectacular landscape and its inhabitants.

Protection and Management

1) **Categorize the "Reserved Zone" as a National Park *(Parque Nacional Cordillera Azul Biabo):*** National Park status will engender protection of the many endangered and unique communities in the region and huge, intact watersheds, by preventing the harvest of timber, extensive conversion of habitat, and disorganized human colonization. It also will protect the abundant populations of large mammals and game birds in the region.

2) **Adjust the limits of the protected area to follow natural contours of the terrain (see Figure 3):** The proposed limits offer protection to endangered highland communities—including unusual highland swamps – while forming natural, easily identified, and easily controlled boundaries for the protected zone (e.g., rocky escarpments to the west and south).

3) **Coordinate management of the protected area with the adjacent lowlands to the east,** now officially classified as logging concessions, to minimize negative impacts of concession activities on the rich biological communities of the region.

4) **Develop collaborative, ecologically sensitive alternatives for the economic well-being of residents in the region.**

5) **Dedicate the southwest corner of the proposed national park to studies of reforestation techniques** (north and west of Santa Lucía, where abandoned coca plantations cover much of the terrain).

6) **Control access to the park by effective monitoring of traffic on the three rivers to the east** (Pauya-Cushabatay, Shaypaya, and Pisqui) near the points at which they emerge from the escarpment wall.

7) **Keep fishing and hunting pressures at present levels (i.e., for subsistence by local residents only).**

8) **Develop a management program for *Podocnemis* turtle and *Caiman* populations** to ensure their survival even as they are harvested.

RECOMMENDATIONS

Research

1) Diagnose the potential for local and international ecotourism in the proposed park and buffer zone.

2) Research the carrying capacity for fishing and hunting (mammals, birds, reptiles).

3) Investigate the potential for *Platycerium andinum* (staghorn fern, cuerno de ciervo) and other attractive plants to be cultivated for sale as ornamentals.

4) Investigate the potential for the multi-stemmed palm, *Euterpe* cf. *E. oleracea*, to be harvested sustainably for hearts-of-palm (palmito).

5) Research the carrying capacity for harvesting *Uncaria* (uña de gato), ornamental fishes, and other non-timber resources.

6) Study the fruit production of plant species (especially palms) important as food resources for mammals and birds.

7) Study the biogeography, habitat fidelity, and reproductive modes of the frogs *Colostethus*, *Bufo typhonius* group, *Epipedobates pictus* group, and the *Eleutherodactylus conspicillatus* group.

8) Investigate the current status of the caiman populations (all species).

9) Encourage detailed studies of bird distribution at the different elevations.

10) Investigate the status of mammal species that were reported by the indigenous residents but were not recorded by the inventory team (e.g., *Pteronura brasiliensis*, *Priodontes maximus*).

Further Inventory

1) When a plant-collecting permit can be obtained from INRENA (to allow proper documentation of new species within the northern Cordillera Azul region), inventory high-elevation forests and high-mountain ridge crests, where the majority of the new and endemic plant species reside.

2) When a mammal-collecting permit can be obtained from INRENA (to allow proper documentation of new species within the northern Cordillera Azul region), inventory small mammals throughout all habitats and elevations, and inventory high-elevation forests of the upper Río Pauya, where the potentially new species of squirrel resides.

RECOMMENDATIONS

3) With these same permits in hand, conduct ground surveys (1) of the high-altitude wetland complex in the southwest corner of the reserve (Figures 8E, 8F); (2) on the unvisited, highest mountain peaks; (3) in the tall cloud-forests of the Cushabatay and elsewhere; and (4) of the red-rock towers in the northeast portion of the park (Figure 8C).

4) Inventory birds on ridges throughout the northern Cordillera Azul and across all vegetative communities between 300 m and 2000 m.

5) Conduct more complete inventories of the herpetofauna in high, isolated habitats and habitats that we inventoried insufficiently (e.g., streams at higher elevations), or not at all (e.g., high swamps, marshes, lakes, highest peaks).

6) Conduct additional surveys of fishes in both the upper Pauya and the upper Pisqui watersheds, across a wide altitudinal gradient, with additional sampling means, and during different seasons.

Monitoring

1) Monitor extent of deforestation with satellite images (in cooperation with other organizations). Share these data with the Shipibo community and collaborate in training for the use and interpretation of these data. If possible, work with the Peruvian National Police or others to use remote visualization resources to monitor incursions from the western part of the park.

2) Collaborate with the Shipibo community in monitoring river access to the proposed park.

3) Identify key access points to the north and west of the Reserve and collaborate with local communities to limit destructive access and colonization while building ecologically sensitive incentives (tourism, etc.).

4) If the presence of humans in the northern Cordillera Azul region increases, then regulate the harvest of large fish species to ensure that they continue as viable populations. Control the intensity of fishing during periods when the fish are spawning. Develop an adaptive management program for the fishes, with biannual monitoring of vulnerable species to verify their population status. Involve the resident communities in these monitoring efforts.

5) Monitor populations of aquatic turtles, caimans, and other hunted animals to ensure sensible harvest strategies.

TECHNICAL REPORT

OVERVIEW OF SITES SAMPLED

For intensive, on-the-ground inventories, we accessed the northern Cordillera Azul at three points (Figures 2 and 3): one in the watershed of the upper Río Pauya (at Pauya Campamento Principal); the second ca. 65 kilometers to the south, along the Río Pisqui (at Pisqui Campamento Planicie); and the third (Pisqui Campamento Playa), 5–6 kilometers upstream and southwest of the first Pisqui site, from where we gained easier access to the mountains.

Helicopter access to the Pauya site was possible because of the labor of J. P. O'Neill and colleagues on the LSUMZ/MUSM ornithological expedition, who prepared and used a heliport just prior to our rapid biological inventory. Rocky, dry-season beaches along the Río Pisqui (Figure 4C) provided access to the other sites, along with a heliport prepared with local Shipibo residents. In addition to several hours of helicopter overflights in transit to our sampling sites, we had 10 additional hours of flight time in small planes, which allowed us to examine other, remote areas of the huge, northern Cordillera Azul. We indicate the most notable of these areas in Figures 2 and 3.

Below, we provide general descriptions of the three major study sites (the Pauya and Pisqui "macrosites") and the distinct subsites and trails studied within each. These descriptions also apply to the LSUMZ/MUSM expedition to the upper Río Pauya in 2000. For description of the LSUMZ/MUSM study sites in the upper Río Cushabatay, see the Technical Report: Birds, and O'Neill et al. (2000). The range of values in seconds of latitude and longitude reflect the variability of our GPS readings at each study site.

UPPER RIO PAUYA MACROSITE

Although the Río Pauya eventually runs into the eastern lowlands, its headwaters drain the northwestern peaks of the Cordillera Azul. This uppermost reach of the Río Pauya is roughly parallel to the lower portion of the Río Biabo, though the Biabo runs north and the Pauya runs south. As the Río Pauya continues

downstream, it carves a broad U-turn around a high mountain range ("Serrania del Pauya"), where our access point was located (at Pauya Campamento Principal). The access point was on the west flank of this north-south mountain range. Our sampling ranged from a narrow floodplain at ca. 350 m to mountain ridges at over 1700 m; other parts of the Serrania del Pauya reach 2000 m. Beyond our study sites, the Río Pauya curves northwards, penetrates the western-curving front escarpment of the Cordillera through a narrow opening, and in the lowlands soon joins the Río Cushabatay.

Members of the rapid biological inventory team visited these Pauya sites between 23 and 31 August 2000. We often worked in teams that were sorted by focal organisms. In the technical reports we note the specific dates of visitation by these field teams to the particular subsites.

Pauya Campamento Principal
(07°35'09.9–16.7"S, 75°56'00.6–01.6"W, ca. 420 m elevation)
Our main camp in the Pauya watershed, this was also the main camp of the O'Neill LSUMZ/MUSM ornithological expedition that immediately preceded us into the area; they called this Campamento 2. The site was a lowland forest on an alluvial fan, adjacent to a small stream (Quebrada John, after John O'Neill), which flowed to the upper Río Pauya. It was from the heliport and camp that we accessed all other Pauya sites on foot, by trails cut for the LSUMZ/MUSM expedition. One study trail headed west-northwest of camp for several kilometers and met the Río Pauya at about 07°36'02.2"S, 75°57'09.0"W. Two additional trails left the Campamento Principal en route to the next four sites listed below.

Pauya Campamento Orilla del Río
(07°36'17.0–22.5"S, 75°56'26.3–28.0"W, ca. 360 m)
This study site was several kilometers southwest of the main camp, in alluvial fan and terrace habitats on the shore of the Río Pauya at the point of its convergence with Quebrada John. The LSUMZ/MUSM expedition called this site Campamento 1.

Pauya Campamento Ladera
(07°33'36.1–40.0"S, 75°54'54.5–58.0"W, ca. 1100 m)
The trail running northeast from the Campamento Principal, roughly parallel to the Quebrada John and rising gently but steadily, bifurcated at ca. 510 m elevation (07°34'45.4"S, 75°55'08.1"W). The dominance of palms in the understory decreased steadily as the trail ascended from the lowlands. The left fork of the trail junction climbed to Campamento Ladera. Both the rapid inventory and the O'Neill expeditions used this satellite camp; the O'Neill expedition called it Campamento 4. The camp itself was on a flat ridgetop of tall *Cedrelinga* forest. Above this camp, the trail rose steeply through the spongy, short forest into the shrubland and elfin forest at the ridgecrests, from 1300–1450 m (07°33'21.1"S, 75°54'39.6"W).

Pauya Campamento Torrente
(ca. 07°34'15"S, 75°54'40"W; 600 m)
The right fork of the bifurcation mentioned above cuts across several kilometers of lowland forest on hills and intervening alluvial fans and stream beds, until it follows the upper Quebrada John to this temporary camp at streamside, used primarily by the ichthyologists. Approximately 200 meters upstream from this camp, the Quebrada John divides into two smaller streams. The ichthyologists ascended and sampled the east branch ("Torrente Este") for 1.5 kilometers, until they reached 700 m altitude.

Pauya Campamento Cumbre
(07°34'00.0–07.5"S, 75°53'31.7"W, 1400–1440 m)
From the Campamento Torrente, the trail climbed steeply upwards for several more kilometers through slope forests along the ridges. The camp was on a sharp ridge in spongy, short forest adjacent to a richer, more humid ravine. The trail then continued along a steep ridge above camp, through landslides into elfin forest and shrublands on the crest, at ca. 1700 m.

THE UPPER RIO PISQUI MACROSITES

Most of the water entering the southeast drainage of the northern Cordillera Azul finds its way into the Río

Pisqui. The Pisqui and its tributaries, the Quebrada Nucane and the Río Shaypaya, drain the highest part of the front escarpment, the spectacular Serrania de Manashahuemana (meaning "turtle" in the Shipibo indigenous language, see Figure 5A), whose peaks line up like turtles on a log. The upper Río Pisqui is a larger river than the upper Río Pauya and, being closer to its mountain sources, is faster moving. Because of this faster flow, the beaches are mostly covered with stones and small boulders, even though the meanders are larger than those of the Pauya. Our base camps (Campamento Planicie and Campamento Playa) were just below rapids difficult enough to impede navigation by boat. This proximity to higher lands near the river gave us access (from the lower Campamento Planicie macrosite) to high floodplains, various river terraces of different age, and tertiary hills; and (from the higher, Campamento Playa macrosite) to the highest ridges of the small mountain range that separates the Pisqui from the Aguaytía drainage. At Campamento Planicie, our sampling ranged from 220 m to 340 m, between the river and the tertiary hills on the west side (Trocha Huangana). On the east side of the Pisqui, we sampled habitats along Trocha 6 km and Trocha Hacia Apua, from 220 m to 500 m across hills and ancient terraces, and into the watershed of the Río Aguaytía and its tributary, Quebrada Apua. From the upstream camp, Pisqui Campamento Playa, our sampling included transects along the Trochas a las Colinas, from 230 to 600 m on the high hills of the west side, and 230 to 1300 m to the mountain crest on the east side (see Campamentos Quebrada, Subcresta, and Cresta, below). The habitats of the upper Pisqui were all wetter than their counterparts on the upper Pauya.

Pisqui Campamento Planicie

(08°24'15.5–22.7"S, 75°42'05.2–06.2"W; ca. 200 m)

This main camp at our second macrosite was on a high, young river terrace with tall, widely spaced, emergent, floodplain trees separated by a lower canopy with many palms and viney thickets. Shipibo hunters have used this as a camp in the past, and we could see evidence of palm and timber harvest locally.

Pisqui Trocha Huangana

This 3-km long, newly cut trail ran northwest from our Pisqui Campamento Planicie for 1.9 km, through a high but poorly drained floodplain with a very open canopy, thick with vine tangles (at ca. 200 m) and then ascended to 340 m into low hills with *Cedrelinga* forest.

Pisqui Trocha 6 km

This newly cut trail originated on the east side of the Río Pisqui, directly across from Pisqui Campamento Planicie, and ran 6 km due south. The first 3 km of the trail ran through high forest on the young river terrace, and across several small ravines, all between 200 and 280 m elevation. The second half of the trail climbed into low hills and old terraces.

Pisqui Trocha Hacia Apua

This path is a route actively used by the Shipibo for travel between the Río Pisqui (which it departs just below the first difficult rapids) and the Quebrada Apua, in the separate watershed of the Río Aguaytía. The path intersects the northern portion of our "Trocha 6 km" very near the river (Pisqui) and soon climbs out of the young floodplain to over 500 m in the hills and sandy, ancient terraces, then descending to meet the Quebrada Apua at ca. 245 m, 08°26'12.2"S, 75°40'49.7"W.

Pisqui Campamento Playa

(08°25'57.8"S, 75°43'43.2"W, ca. 260 m)

This main camp was the hub of our third macrosite. It was perched on a slightly raised island of the floodplain between a broad, dry, rocky, seasonal beach of the Pisqui and a small stream. Tall, floodplain forest, early-successional forest, and the vegetation of rocky and sandy beaches and rocky riverbanks surrounded the camp. This camp was ca. 2 km above the point where the Quebrada Nucane joins the Río Pisqui, on the opposite river bank.

Pisqui Campamento Quebrada

(estimated as 08°27'15"S, 75°43'46"W, too dense for a GPS reading; 310–320 m)

This satellite camp was adjacent to a small, swiftly flowing stream along the newly cut trail running from

Campamento Playa on the river up to the mountain crests. The hill forest here was a mixture of elements from the floodplain and hills above (see Vegetation and Flora in Overview and Technical Reports for more detail).

Pisqui Campamento Subcresta

(ca. 08°28'35"S, 75°43'49"W, 1150–1170 m)
A camp in short, spongy forest on a narrow ridge, ca. 30 minutes (nearly vertical) walk below the crest of the mountain.

Pisqui Campamento Cresta

(08°28'45.6"S, 75°43'52.1"W, ca. 1220 m)
This terminus of the newly cut trail from Campamento Playa was in moist, very mossy, elfin forest with scattered, larger trees, on the exposed crest of the mountain ridge that sits southeast of the point at which the Río Pisqui emerges from the mountains.

Pisqui Trochas a las Colinas

There were two trails on the west side of the Pisqui, both upstream from our Campamento Playa. The first was a poorly marked trail that leaves the Río Pisqui at ca. 265 m and 08°26'26.6"S, 75°44'21.7"W (at the limit of navigation, from a bank of solid rock), and runs up the surrounding hills. The trail is used only occasionally by hunters and itinerant loggers. Tall, lowland forest at riverside becomes slightly drier, and more frequently disturbed on the ridges, which are separated by shallow, humid valleys. We reached ca. 510 m on this trail, at which point it faded away. The second trail, newly cut, was further downstream across from the Pisqui Campamento Playa and crossed old river terraces and high hills, along with several streams, until reaching a sharp drop-off at 600 m. Continuing in the same direction, one would soon encounter the main escarpment of the Cordillera.

GENERAL PHYSIOGRAPHY, GEOCHEMISTRY, AND CLIMATE

Author: Robin Foster

PHYSIOGRAPHY

The northern Cordillera Azul encompasses a complex of smaller mountain ranges and represents the easternmost outlier of the Andes at this latitude, except possibly for the much lower Serrania de Contamana, just east of the Río Ucayali, which remains poorly known and may be geologically distinct. Each range is a separate, uplifted block of mostly Jurassic and Cretaceous strata, which predominate in the northeastern Peruvian Andes south of the Río Marañon. Most of these uplifted, tilted blocks are oriented north and south, but some curve to run east and west. The easternmost uplift, the most recent of all, is a long, remarkably uniform, sinuous ridge system, which seen in the satellite images resembles the shape of a mammalian spinal column (Figure 2). This eastern escarpment of the Cordillera forms a sheer wall blocking access to the southern two-thirds of the northern Cordillera Azul from the eastern lowlands. Only the Ríos Pauya, Shaypaya, and Pisqui penetrate this formidable wall of mountains (towering 1800 m above the adjacent lowlands) through a few narrow openings. To the north, this escarpment curves westward and smashes into the north-south running escarpment that terminates at the Río Pauya (just north of our upper Río Pauya study sites).

In the northeasternmost part of the Cordillera Azul, a similar but lower escarpment faces northeast and is bisected by the Río Huallaga to the north. In the broad gap between this steep, northeastern wall and the main escarpment to the south, the Río Cushabatay penetrates into two low, broad, ridge-filled basins. Northward, these basins constrict into narrow necks, separated by a high north-south running mountain range with peaks of 1700 m and higher. The broader, western basin is an extraordinary geological formation with long, low, flat, anvil shaped ridges sloping to the south and a virtually flat-bottomed center (elevation 450 m) with dozens of emerging small, steep ridges up

to 400 m. Nested within this strange landscape is a large, isolated blackwater lake. A tributary of the Río Chipuruna drains this northern part of the basin, then plunges through a narrow canyon in the eastern wall and finally runs north to merge with the Río Huallaga.

In the central portion of the northern Cordillera Azul, the eastern slopes of the peaks (to 2400 m) drain down narrow openings to the Río Ucayali. The west slopes of these peaks drain into the straight, northward flowing valleys of the Río Biabo, and eventually to the Huallaga. Just south of the upper Río Pauya, an eastern branch of the Río Biabo drainage comes right up to the west slope of the east wall. In the southernmost portion of the northern Cordillera Azul, a small river passes through high-elevation swamps and into the upper Huallaga to the southwest. These high swamps (at 1400 m elevation) are an unexpected feature in such close proximity to steep mountains. A newer uplift of very hard rock presumably formed these unusual swamps by blocking the drainage of a valley.

A distinctive geological feature, the "Vivian formations"—rows of giant, flat, sloping triangles of rock up to 7 km broad at the base and 4 km from the base to the tip (but usually smaller), resembling "zig-zags" (Figures 7E, 11)—are well developed and almost perfectly symmetrical in two areas of the northern Cordillera Azul. One is a 50-km row of Vivians along the east slope of the mountains running north of our study sites on the upper Río Pauya. The other is a 20-km stretch of smaller, 2–3 km broad Vivians running east-west from the main eastern escarpment, just south of the "U-curve" formed by the Río Pauya (Figure 2). Smaller versions of similar, sloping rock triangles occur in other ranges in the Cordillera. Recent uplift of very erosion-resistant rock, such as quartzite, and concurrent erosion of much softer rock beneath it, presumably created these Vivian formations. Drainage from the higher mountain valleys above the Vivian formations continues to carve gaps between the segments, often resulting in spectacular waterfalls. North of the Río Pauya are higher and presumably older rows of Vivians that are more eroded, but still maintain their basic "zig-zag" form.

The high range of hills in the forestry concessions between the Río Ucayali and the eastern escarpment of the northern Cordillera Azul appear to be the beginning of the uplift of the next mountain range, as the Nazca Plate at the bottom of the Pacific Ocean continues to slide eastwards under the South American continent. This uplift will take a while, but this phenomenon emphasizes the unstable and geologically dynamic nature of the eastern slopes of the Andes. The area shows considerable indication of old seismic activity, with ridge systems displaced along fault lines and recent activity, as evidenced by massive simultaneous landslides in several areas. One of these earthquakes occurred within the last few years, in the mountain range just north of the Río Cushabatay: a "huaico" mudslide, from the merged landslides, damaged a wide swath along a northern tributary of the Cushabatay, the Río Inahuaya (Figure 8A).

GENERAL GEOCHEMISTRY

The Jurassic and Cretaceous strata that make up most of the Cordillera Azul are formed from a mixture of mostly very acidic, continental and marine sediments. The area has more surface coverage by acidic types of rock than any other reserve in the Andes. Neither the Bahuaja-Sonene park, nor the Manu, Vilcabamba, Yanachaga, or Abiseo reserves have such extensive nutrient-poor rock formations within their mountains. This rock appears to be mainly soft sandstones, but may include harder quartzites or granites and other rock that creates acid soils. In Peru, only the top mesa of the Cordillera Condor and the Tabaconas Namballe reserve north of the Río Marañon have large extensions of sandstone, but they represent less extensive coverage of the mountainous areas.

In contrast to the nutrient-poor strata that dominate the mountains, the less extensive lower slopes and lowlands of the northern Cordillera Azul have considerable exposure of rich strata such as limestones and rich alluvial terraces. These slopes date to the Cretaceous-Tertiary boundary and more recent Tertiary and Quaternary sources. They are sometimes interlaced

with pockets of acid soil, usually displaced from above, just as there are some strata of more basic soil perched higher on the mountains. The recent (Tertiary) hills extending from the mountains eastwards are mostly intermediate in acidity.

CLIMATE

This region is subject to the southern-hemisphere pattern of drier periods from June/July to October/November. These periods of drought are likely not as severe or prolonged as they are to the south, in Madre de Dios, but from our observations they are clearly more pronounced than the weak dry-periods that the Iquitos area experiences around August. The prevailing winds during these drier periods bring moisture northwards from Argentina and Bolivia with the frontal systems locally known as "friaje." The highest mountains of the northern Cordillera Azul are in the south, and pose a barrier to this northward flow of moisture. The eastern wall of the Cordillera, in turn, blocks moisture arriving across the Amazonian plains to the east. As a consequence, the northwest part of the northern Cordillera Azul appears to be driest at all elevations. We predict that the two broad basins in the northeasternmost portion of the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo get more rainfall and cloud moisture in the dry period than does the upper Río Pauya region, because of the gap in the east wall and subsequent funneling of clouds to the northwest, into these basins.

FLORA AND VEGETATION

Participants/Authors: Robin Foster, Hamilton Beltrán, William S. Alverson

Conservation targets: 1) all plant community types (floodplain forests, alluvial terraces, hill forests and lower slopes; short, spongy forests; elfin forests; shrublands and meadows on upper slopes and crests; swamps at middle and high elevations; isolated lakes); 2) plant species commonly overexploited (*Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Amburana cearensis*); and 3) new and rare species.

METHODS

Flora Sampling

Collections: Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition.
Photographs: We photographed plants for documentation and possible later identification and verification, as well as to create color field guides to the species of the area. We took an estimated 1000 pictures of 500 species.
Species notes: In the field and during overflights, we noted easily recognizable species, or species not accessible for photographs.

Vegetation Sampling

Transects: We used variable transects (Foster et al. ms., *www.fmnh.org/rbi*) to sample composition and relative abundance of different classes of plants. For emergent trees (>60 cm DBH) and canopy trees (>30 cm DBH), we recorded all individuals encountered along 20-m wide strips. For medium, subcanopy trees (10–30 cm DBH), we used 5-m wide strips. For shrubs (1–10 cm DBH) 1-m wide strips, and for herbs we used 1 x 5 m segments with each species represented once per segment (because most herbaceous forest plants are clonal). In sum, we conducted 16 transects in 6 areas, with 1660 individuals sampled.
Vegetation Notes: We made anecdotal observations during overflights and on the ground, noting differences in composition between lowland, slope, and crest forests; canopy and understory plants; successional versus older stands; frequency of open versus closed canopy; patchiness of species; forest dynamics including regeneration from windthrow, landslide, and fire.

RESULTS

The outline below lists the physiographic habitats we recorded within the northern Cordillera Azul. Some of these we documented only from overflights. Later in this section (under Pauya and Pisqui study sites), we describe in more detail the habitats that we were able to examine closely.

LOWLANDS

River floodplain

Periodically flooded
- Active beaches
- Shrub and vine thickets
- Early-successional forest (*Cecropia*, *Ochroma*, *Guazuma*)
- Tall floodplain forest
- Stable alluvium
- Eroding banks
- Rocky-river-margin
- Oxbow lakes
- Swamps

Non-flooded, recent (Quaternary) terraces
- Rock and gravel terraces
- Sandy terraces
- Clay terraces
- Swampy terraces

Foothills

Alluvial fans
- Stream edges
- Well-drained soils
- Disturbed areas (landslides, washouts, human activity)
- Very acid alluvial soils

Tertiary hills and ancient terraces
- Limestone hills
- Semi-acid hills
- Sandy terraces
- Stream edges
- Disturbed areas

MOUNTAINS

Slopes

Basic or semi-acid rock
- Valleys
- Ridge slopes
- Landslides

Very acid rock substrates
- Valleys
- Ridge slopes
- Narrow, horizontal ridges
- Vivian formations
- Landslides and sheer rock walls

High Crests (the highest peaks and ridges that are frequently cloaked by clouds)

Basic or semi-acidic rock
- Broad summits
- Narrow summits
- Small, high-altitude streams
- Landslides

Very acid rock
- Broad summits
- Narrow summits
- Small, high-altitude streams
- Landslides and sheer rock walls

High marshlands and swamps
- Open water
- Water with floating vegetation
- Shrub thickets
- Bamboo groves
- Palm stands

FLORISTIC RICHNESS, COMPOSITION, AND DOMINANCE

In our brief visit to the northern Cordillera Azul, we were able to distinguish 1616 different species of plants. We identified 566 of these to the species level; most of the remaining 1050 species will not be identified, because we were not permitted to collect voucher specimens. With only three weeks to survey the northern Cordillera Azul, we did not intensively study the lianas or epiphytes, such as orchids. We estimate that the flora in the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo has between 4000 and 6000 species of vascular plants.

VEGETATION AND FLORA OF THE PAUYA MACROSITES

Lowlands: Floodplains

The upper Río Pauya floodplain, narrow and meandering, leaves a few small ox-bow lakes and a very short series of levees covered by successional bands of vegetation. The narrow beaches are silty, with scattered stones, and the successional strip closest to the river is usually a band of *Gynerium* (caña brava). When these levees age and stabilize, other successional species emerge, also typical of Amazon floodplains: *Cecropia membranacea*, *Guazuma crinita*, *Triplaris americana*, *Acacia loretensis*—but only occasional *Ficus insipida*. Whatever *Cedrela odorata* may once have been on these older levees is now gone. Dense tangles of vines, and extensive, understory stands of the stemless *Phytelephas macrocarpa* palms—mixed mainly with *Astrocaryum* and *Attalea*—cover some poorly drained floodplains. *Phytelephas* also occurs in scattered patches in the hills and other unflooded areas, but never in such large stands. These poorly drained areas along the Río Pauya may be flooded only infrequently. They show abundant evidence of frequent use by herds of white-lipped peccaries. *Petiveria alliacea* shrubs are very abundant here, and their seeds are probably dispersed by attaching themselves to the peccaries. Old floodplain forest or high terraces seem absent; they may be obliterated by frequent landslides and washouts (huaicos) on the alluvial fans.

Lowlands: Alluvial Fans and Dry Hills

A scattering of very low hills separates the mountains from the floodplain of the Río Pauya. The shallow corridors between the hills have allowed extensive development of alluvial fans of sediment—filled with rocky boulders—spreading out in a gradual slope from the base of the mountains to the river. The rock underlying the soils on the hills appeared to be limestone or some similar, non-acidic rock. Forest canopies with a high frequency of deciduous species, along with understories dominated by palms (Figure 4D), characterize the alluvial fans and dry hills. There is considerable floristic overlap between these two habitat types. The emergent deciduous species are largely genera of Bombacaceae (such as *Matisia*, *Pachira*, and *Ceiba*, as well as *Hura crepitans*, *Gallesia integrifolia*, *Apeiba membranacea*) and several Fabaceae (*Apuleia leiocarpa*, *Dipteryx micrantha*, and *Amburana cearensis*). These are mixed mainly with evergreen species of Moraceae (with conspicuous, truly enormous individuals of *Ficus schultesii*), Sapotaceae, Chrysobalanaceae, and other Fabaceae. Many or most of these species would occur in old floodplain terraces if these habitats existed along the Río Pauya. The understory of alluvial fans and dry hills has a mixture of palms, but is heavily dominated by *Attalea phalerata* and *Astrocaryum murumuru*, which are also characteristic species of old floodplains.

Low hills and alluvial fans, which are closely juxtaposed, differ primarily in that the hills have a less dense canopy but higher diversity of trees, and an obviously greater density and diversity of lianas (often with large tangles of lianas), shrubs, juvenile palms, and ephemeral herbs. The hills also have large patches of the terrestrial bromeliad, *Pitcairnea*, which spreads vegetatively. On the alluvial fans, the deep-rooted palms probably have greater access to underground water than do those on the hills. This may permit denser packing of these palm species and subsequent shade inhibition of the establishment of lianas, shrubs, herbs, and other tree species. The herbs on the alluvial fan are dominated by a few, vegetatively spreading species. The age of the forest also may be relevant to this difference between the hill and alluvial-fan forests. Large segments of the alluvial fans are typically formed during a single, major disturbance, such as a major mud and rockslide that covers an area and wipes out most of the existing trees. Such an event generates a relatively uniform successional development on the mud, sand, and rocks that are deposited—much like the development on floodplain beaches.

We crudely estimate that the age of what appears to be successional forest on the alluvial fan at our Pauya Campamento Principal is about 200 years. We base this estimate on the size of individuals of

different species, their estimated growth rates, and the composition of other successional tropical forests of known age. The alluvial-fan forest probably has not had as much time to accumulate species as has the hill forest, nor have the alluvial fans had as many large treefalls that would allow lianas and other understory species to become established.

Likewise, because of their presumably recent origin, and perhaps also because of their seasonal instability and canopy cover, the small streams that run through these alluvial fans have only a few plant species associated with their banks, such as *Ochroma*, *Cecropia*, *Croton lechleri*, *Condaminea corymbosa*, *Banara guianensis*, *Vernonia megaphylla*, *Urera laciniata*, *Liabum* sp., and the grass *Arundinaria berteroniana*.

As is true in most semideciduous forests, epiphytes are only occasional in the hill and alluvial-fan forests. The most unusual and conspicuous epiphyte in these lowlands is the staghorn fern, *Platycerum andinum* (Figure 9E). The few other localities in Peru and Bolivia where this fern occurs are low Andean valleys with dry deciduous or semideciduous forest, but with a distinct climatic feature: the valley bottoms consistently form a low cloud or fog layer at night during the dry season, which does not dissipate until mid-morning. From our experience (and that of John O'Neill, pers. comm.), such fog is present almost every morning in the upper Río Pauya valley, covering most of the lowlands. It is reasonable to expect that some other species of epiphytes, especially orchids, also occur in this valley because this unusual climatic phenomenon allows them to absorb moisture and survive the dry season, despite being stuck to the sides of dry trees. In most dry forests, the only epiphytes that survive are those that basically shut down during the dry season.

These dry conditions change dramatically closer to the base of the mountains, where the surrounding slopes and hills increasingly crowd the streambeds. Here, humidity is high even during the dry season. Species found downstream, in drier habitats, also occur here, but these moist banks are much richer in species, have an abundance of *Siparuna* and *Myriocarpa*, have more epiphytes on tree trunks, and are richer in herb species (especially ferns, aroids, and *Peperomia*). The canopy over the adjacent, alluvial slopes is also more evergreen and richer in species. The large palm, *Iriartea deltoidea*, which is so common in most of the upper Amazon floodplain and hill forest, finally makes its appearance here. The understory is more speciose, but with few and different palms, and with occasional aggregations of single species such as the large-seeded *Patinoa* (Bombacaceae). Overall, the hills adjacent to the mountains are not so different from the hills closer to the river. They have dry soils, frequent vine tangles, and much the same flora (including the palms) that make up so much of the alluvial-fan forests downslope. The floras of the hills and recent alluvial fans converge in composition when closer to the river but diverge when closer to the mountains, apparently because the humidity and/or soil moisture in the dry season are more constant on the hills than on the lower-lying alluvium.

Mountains: Slope Forests

Because our trails up the mountains of necessity followed the ridges and not the valleys, this description of vegetation is confined mostly to ridge slopes. As in mountains everywhere, the vegetation of lower elevations typically reaches a higher elevation in the valleys than it does on the ridge slopes.

Dark-brown clay forest – The vegetation of the ridge slopes, from ca. 600 to 900 m, is evergreen and grows mostly on dark-brown, slippery clays. These clays appear to be rich, basic soils and are slippery in part because the plant roots embed themselves in the clay rather than form a superficial mat (as occurs on the more acidic soils), and also because such rich soils usually support a slick, superficial growth of algae.

The flora on these dark-clay soils mostly consists of species found in rich-soil lowland forests, especially those in moist areas such as near the mountains. Few of the deciduous species of the lowlands are here. A large, herbaceous fern, *Metaxya rostrata*, covers much of the steep slopes. One area of understory was

dominated by a rare genus of small trees, *Sanango* (Buddlejaceae, Loganiaceae, or Gesneriaceae).

Cedrelinga forest – On some, but not all of the ridge slopes, between 900–1100 m or higher, are areas with semi-acid soil and a vegetation remarkably similar to that of the semi-acid Tertiary hills in the lowlands (Figure 7A). These relatively flat areas, perched halfway up the mountainsides, have a moderate amount of surface roots. The forest canopies are dominated by huge *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo), as well as by large *Brosimum utile*, *Tachigali vasquezii*, *Protium*, and *Attalea maripa*. Species such as *Wettinia augusta*, *Faramea capilipes*, and *Palicourea punicea* dominate the understories. All these species usually occur on lowland hills, at elevations of 200 to 400 m. Some kind of older rock, or mixture of rocks, has apparently given rise to a soil that nearly duplicates that of the common Tertiary sediments and these plant species have managed to disperse up to the higher elevations. An analagous situation occurs on the limestone strata of the upper Río Pisqui slopes (see below).

A few abundant species in these forests, such as the common *Protium* and some of the *Geonoma* palms, occur also in the short, spongy, forest above, and sometimes in the dark-clay forest below. Where *Cedrelinga* forest is missing on the mountain slopes, several of its species occur in the short transition between the dark-clay soils and the higher, spongy forest over sandstone. A few species not seen elsewhere, e.g. a terrestrial *Anthurium* and a terrestrial *Elaphoglossum*, are also noticeable on these transitions.

Short, spongy forest – During our overflights, we observed that the ridge slopes above 900 m, and often lower, usually are covered with a distinctive forest of reduced stature. This forest is short, usually about 10 m tall, and covers an acidic, soft, pink sandstone. The soils on these ridges are apparently so lacking in nutrients that plant roots are almost entirely on the surface, where they catch what nutrients come their way in rain- and litter-fall. This creates a deep mat of roots and other organic matter that, when stepped on, sinks down and bounces back with a "spongy" feel. The analogy probably holds, in that this root mat probably holds water on or near the surface of the soil much as a sponge would.

This short, spongy forest is not as rich in woody plant species as are forests lower down the upper Pauya slopes, but it appears to have a high number of epiphyte species. The dominant trees are a large-leaved *Pouteria*, a *Bonnetia paniculata*, and three species of capsulate *Graffenrieda* (Melastomataceae). These are mixed with a couple dozen other species of small-tree genera, such as *Clusia*, *Miconia*, *Schefflera*, *Alchornea*, as well as *Dictyocaryum* palms and genera of Myrtaceae and Lauraceae. The common *Pouteria* also occurs in the semi-acid soils of the *Cedrelinga* forest, lower on the slopes. Meanwhile, the *Bonnetia* and the *Graffenrieda* species, among others, also occur in the shrublands of the high mountain crests, but with smaller stature.

The understory of this short, spongy forest frequently has small bamboos such as *Chusquea*; common understory herbs include *Schizaea elegans*, *Lindsaea*, and *Trichomanes*. The commonest vines are species of *Mikania*, *Piptocarpha*, *Dioscorea*, *Gnetum*, the climbing ferns *Sticherus* and *Dicranopteris*, and an occasional, climbing Ericaceae. Parasitic Loranthaceae are conspicuous.

Species with small, wind-dispersed seeds dominate the flora of the short, spongy forests and of the higher, elfin forests and shrublands, all of which are underlain by acid rock. While several genera of Melastomataceae, Rubiaceae, Myrtaceae, and Araliaceae, in addition to the *Pouteria* species produce animal-dispersed fruit in these habitats, most of these were not fruiting during the dry season. This is important, considering how much of the northern Cordillera Azul is covered with this kind of forest. These areas probably support local migrations of frugivorous birds and mammals in the wet season, rather than having resident populations year-round.

Colonization of steep landslides in this habitat is variable but usually includes a white-leaved *Guettarda*, *Tibouchina*, *Oreocallis*, several species of the crawling ferns *Sticherus* and *Lycopodiella*, and several Asteraceae and Cyperaceae.

The wet ravines and small valleys we were able to inspect at the higher elevations seemed richer in species and had a radically different flora from the ridgeslopes, as well as being totally different from the stream margins at the base of the mountains. In the ravine near our Pauya Campamento Cumbre, at ca. 1400 m, we did observe a large-fruited *Capparis*, as well as *Chrysochlamys*, *Aegiphila*, and the unexpected *Chaetocarpus echinocarpus* (see below). But our observations were insufficient to generalize about what was common in these habitats.

Mountains: High Crests

The crestlines of the mountaintops and the highest ridges are often horizontal or gently sloping surfaces, exposed to wind, lightning, and frequent mist, as well as to occasional, severe droughts.

Shrublands and elfin forest – The crests of the mountains above the Río Pauya, as well as in most of the northern Cordillera Azul, are underlain by very acid, hard rock that has resisted erosion. The plants that live in such areas are usually slow-growing species, often with high concentrations of polyphenolic compounds, which make them vulnerable to fire during extreme drought. We have no evidence that these fires are very frequent on the mountain and ridgetops, but they appear to be frequent enough to have caused the formation of dense shrublands at elevations one normally would expect to find forest (Figures 7E, 7F). Such fires need not occur more than once every one or two centuries to suppress the forest and maintain a shrubland. It is not unreasonable to expect that something like the El Niño/La Niña phenomenon could, at rare intervals, cause extreme drought in the drier parts of the northern Cordillera Azul, and that this would make the crests and ridges vulnerable to lighting fires over small areas.

On both high crests we visited in the Pauya, a high, flat ridgetop at 1400 m and the mountain crestline at 1700 m, the shrubland (2 to 3 m tall) has many species in common with the short, spongy forest lower on the ridge slopes. The same tree species are present, but stunted and separated enough that a large number of other shrubby species, which do not occur with any regularity in the short forest, also survive here. Common shrubs that are mostly restricted to these mountain crests are several Rubiaceae, such as *Retiniphyllum* and *Pagamea*, the dwarf palm *Euterpe catinga*, *Purdiaea nutans* (Cyrillaceae), *Macrocarpaea* (Gentianaceae), and a few Myrtaceae and Myrsinaceae. It is not clear that epiphytes are any more numerous or diverse here than in the short forest, but they are more often noticeable at eye level. Many of the large bromeliad species are both epiphytic or terrestrial.

The shrublands are interspersed with wet depressions or small ravines that bear a slightly taller, elfin-forest vegetation, usually 4–9 m tall. This elfin forest appears to be a shorter version of the short, spongy forest, mixed with the species of wet ravines and of the shrubland itself. As such, the elfin forest, a mixture of plants from different habitats—a three-way ecotone—is extremely rich in species. A sample of all vascular plants in a very small, 20 m by 1 m, strip through flat elfin forest at 1400 m contained a remarkable 47 species. Many of the rare and new plants we found in the northern Cordillera Azul were in this mosaic of vegetation. The *Parkia*, *Talauma*, *Stenopadus* were all emergents in the shrubland and not seen elsewhere, although *Talauma*, found along a tiny streamlet, might be present as well in the high ravines, which we did not investigate. The tiny fern *Schizaea poeppigiana*, known previously from a single collection made 170 years ago, was in an open section of low shrubland, growing out of a mat of *Sphagnum* moss and *Cladonia* lichen.

VEGETATION AND FLORA OF THE PISQUI MACROSITE

Lowlands: Floodplains

The floodplain of the upper Río Pisqui rapidly broadens after the river emerges from the canyon at the base of the mountains. Much of this floodplain is elevated, however, and only becomes inundated in the highest of floods, perhaps not annually. Thus, this stretch of the river course is analogous to an alluvial fan, confined by high terraces or hills on either side. The river meanders

and splits mostly by large leaps of position, which create broad strips of nearly even-aged successional forest along the floodplain.

The floodplain we studied intensively was just below the first serious rapids of the Pisqui, and the gradient was already shallow enough that there was poor drainage throughout. The result is a fairly high terrace but with open, semi-swampy vegetation over most of it; it was lowest and wettest where the floodplain meets the hills. We saw similar floodplains in our overflights of many parts of the upper Río Pisqui and other rivers east of the Cordillera. These poorly drained floodplains are unpleasant places for humans, though the white-lipped peccaries have a great affinity for them (presumably due to the abundance of palm fruits). The forest was thick with vine tangles, spiny and urticating plants, and the greatest concentration of stinging and biting ants that we have ever seen.

The better-drained pockets of the floodplain had many of the typical large floodplain trees, such as *Ceiba pentandra*, *Dipteryx micrantha*, *Matisia cordata* and *M. bicolor* (both also abundant in the smaller size classes), *Clarisia biflora*, and *Ampelocera ruizii*. The high density of *Sterculia apetala*, a species usually not very abundant, was surprising. The wetter, more-frequently flooded areas of the floodplain, when not devoid of canopy trees, had an abundance of *Mauritia flexuosa* palms, the conspicuous, orange-red flowered *Erythrina poeppigiana*, *Ficus insipida* and *F. maxima*, and *Acacia loretensis*.

The conspicuous medium-sized trees of the floodplain were mainly the palms *Astrocaryum murumuru*, *Iriartea deltoidea*, and *Socratea exorrhiza*, but also abundant were *Dendropanax arboreus*, *Chrysochlamys ulei*, *Lonchocarpus spiciflorus*, *Pleurothyrium* sp., *Otoba parvifolia*, *Leonia crassifolia*, and various species of *Pourouma*, *Inga*, and *Guarea*. No single species in the shrub class was particularly common, and a large proportion of them were juvenile trees. The herbs, in contrast, were dominated by a *Calathea*, a *Pariana*, and a tiny *Psychotria*.

The stony beaches along the Río Pisqui are colonized frequently by *Baccharis salicifolia*, *Calliandra angustifolia*, and several herbs, but these stands seem to be ephemeral; a successional sequence to *Gynerium*, *Cecropia*, and *Ochroma* does not seem to occur until sand and clay has accumulated. Where the river meets the bedrock of the hills, a different, more stable riparian vegetation is established, dominated by overhanging trees of *Zygia longifolia*; shrubs of *Ardisia*, *Eugenia*, *Psychotria carthaginensis*, and a small *Acalypha*; and a specialized set of small herbs clinging to the rock: *Matelea rivularis*, and a *Justicia*, *Ruellia*, *Spigelia*, and a species of *Cuphea*.

Lowlands: Terraces and Hills

The relatively recent (Quaternary) terraces on either side of the upper Río Pisqui are mostly 5–25 m above the river level in the dry season, and the adjacent hills are 50–200 m above that. The terraces, which are essentially old floodplain, have many species in common with the younger floodplain. However, there is an almost continuous gradient of species into the flora of the adjacent hills. The forest composition varies considerably from place to place within these species-rich habitats, and it is difficult to recognize distinct communities. Mostly, the hills are very dissected, steep, and with frequent landslides.

Dense stands of single species are common in the understory of the hills. Among the most conspicuous are areas dominated by the herbaceous *Danaea* spp., *Clidemia heterophylla*, *Spathiphyllum*, *Calathea wallisii*, and *Calathea altissima*; or shrubs and small trees belonging to *Hippotis*, *Rinorea*, and *Galipea*. We did not sample sufficiently to compare the hills on opposite of the river, but did notice dense stands of *Rinorea viridifolia* and *Esenbeckia amazonica* on the hillslopes of the west side of the river but not on the east.

The following, distinct habitat types are exceptions to the general heterogeneity of the hills:

<u>Cedrelinga forest</u> – This distinctive community is associated with the semi-acid, reddish sandy clays on the Tertiary-age hills. Such hills are less eroded than the other hills and usually gently sloping, with tall closed-canopy forest and a conspicuous presence of

large *Cedrelinga catenaeformis* (now mostly as stumps). The most common understory shrub is usually *Tabernaemontana undulata*.

Ancient sandy terraces – Along the top of the broad system of hills (ca. 500 m) that separate the upper Río Pisqui from the Río Aguaytía drainage (along the Trocha Hacia Apua trail), there are extensive flat terraces of very sandy, brown soil. Though not as extreme as the white-sand soils of the Iquitos region, these terraces have a distinctive understory composition with a high density of two pole-like, long-branched treelet species of Flacourtiaceae (*Neoptychocarpus killipii* and *Ryania speciosa*) and small *Iriartella stenocarpa* palms, with a high frequency of *Rapatea* among the herbs (Figure 4E). These terraces are dotted with poorly drained depressions, some at least a hectare in size, with mono-dominant stands of a small-leaved species of *Zygia* trees.

Mountains: Upland Slopes

The slopes of the upper Pisqui Mountains, below 500 m elevation, did not differ noticeably from the high hill-forests. They appeared to have semi-acid, clay soils rather than any basic, dark-brown soils as found on the lower slopes of the upper Río Pauya. But higher on the slopes were two distinctive plant communities.

Limestone forest – Slope forests between 500 and 600 m along the trail connecting the Pisqui Campamento Quebrada and Pisqui Campamento Subcresta had a distinct stratum of exposed limestone and slippery, derived soils. This resulted in a rather stunning band of tree and understory species from the floodplain and low alluvial fans, perched atop the mountainside. Even the typical lowland cedro, *Cedrela odorata*, was here rather than the typical hill species, *Cedrela fissilis*. Floodplain tree species found in this limestone band included *Stryphnodendron*, *Lunania parviflora*, *Garcinia madruno*, *Patinoa*, *Matisia cordata*, *Cedrela odorata*, *Schizolobium parahybum*, *Tetragastris altissima*, *Guarea pterorhachis*, *Zizyphus cinnamomum*, *Caryodaphnopsis fosteri*, *Quararibea wittii*, *Theobroma cacao*, *Otoba parvifolia*, *Clarisia racemosa*, *Triplaris poeppigiana*, *Ceiba pentandra*, *Posoqueria latifolia*, and *Astrocaryum murumuru*. Shrubby floodplain species present were *Tabernaemontana sananho*, *Randia armata*, 2 *Clavija* spp., *Piper reticulatum*, *Pentagonia*, *Sanchezia*, *Urera baccifera* and *U. caracasana*, *Pachystachys*, *Ixora peruviana*, *Calyptranthes longifolia*, *Calycolpus*, and *Acalypha macrostachya*. Finally, also present were the floodplain climbers *Monstera obliqua*, *Omphalea diandra*, and *Anomospermum grandifolium*; and floodplain herbs *Tectaria incisa*, *Cyclopeltis semicordata*, and *Pariana* sp.

Horizontal ridges of small palms and rubiaceaeous trees – At approximately 750 m altitude, and at intervals above that, the ridges our trails followed flattened out over what appeared to be a much sandier, erosion-resistent rock. Two of the conspicuous understory plants of the ancient Tertiary, sandy terraces—*Iriartella stenocarpa* and a *Rapatea* sp.—are abundant here. But this time they were mixed with dense stands of several other palm species, such as *Geonoma maxima*, another *Geonoma* sp., a *Bactris* sp., and *Wettinia augusta* in the understory, with an overstory largely composed of several arboreal species of Rubiaceae with capsulate fruits and wind-dispersed seeds. Lacking abundance of fleshy fruits and edible seeds, these are not likely to be popular areas for vertebrates, except for the few that take advantage of small, hard palm fruits.

Though quite exceptional, neither the limestone forest nor this flat-ridge forest was easily recognizable from the air, except that the limestone forests had a greater frequency of deciduous trees and more vine tangles than surrounding forests on semi-acid soil. The forest on the ridgeslopes apart from these two habitats was less distinct.

The forest on the ridge slopes outside the distinctive limestone and horizontal ridge communities was very rich in species, not easy to characterize, and highly variable in composition from place to place. From 600 to 1150 m, there seemed to be an uneven but gradual transition from semi-acid clays to sandier soils, with forests of 40-m tall trees dwindling to 20-m tall trees, and roots becoming more prominent on the surface.

On these upper slopes, plants characteristic of the semi-acid Tertiary hills and short, spongy forest were mixed with many species not seen before, but no group of species seemed dominant. *Cedrelinga* was absent. *Brosimum utile*, and the common *Pouteria* and *Micropholis* of the upper Pauya mountains, were only occasional. Many species of Melastomataceae were abundant in the understory in addition to the occasional *Graffenrieda* sp. (previously seen in the slopes above the Río Pauya). One of the most conspicuous of these Melastomes, not seen elsewhere, is the unusual *Florbella*. Many species of Rubiaceae, Lauraceae, and *Inga* also occur here. Some lowland gap species of semi-acid soils, such as *Psychotria poeppigiana* and *Warszewiczia coccinea* were surprisingly abundant at the higher elevations (over 1000 m) and rarely seen elsewhere, perhaps because of the increasing frequency of landslides higher on the ridges.

Mountains: High Crests

The high, gently sloping crests of the Pisqui (at 1250 to 1300 m), are covered with an extremely wet forest over a moss-laden, spongy ground layer (Figure 7D). This forest includes many of the same species that we saw on the mountain crests of the upper Río Pauya. In contrast, only a very few, small areas here could be considered shrubland, perhaps because of more persistent moisture and less frequent fires.

The commonest trees were a large-leaved *Schefflera*, a large pink-leaved *Clusia*, *Clethra*, *Ternstroemia*, *Bonnetia paniculata*, a *Graffenrieda*, 2 capsulate Rubiaceae trees, and a distichous *Wettinia*. Common shrubs were *Pagamea*, *Miconia*, an Ericaceae, *Stenospermation*, *Cybianthus*, *Retiniphyllum fuchsioides*, and 3 Myrtaceae. Epiphytes were common, including a conspicuous, new species of fern vine (*Solanopteris*, see below and Figure 9D), with its tuberous formicaria lining the branches of the *Schefflera* spp. Other common epiphytes included 2 Bromeliaceae, a tiny *Peperomia*, 2 *Trichomanes*, *Sphaeradenia*, *Cavendishia*, and a large, yellowish *Phoradendron*. The cliffs seemed to have a few species specifically associated with them, notably the rare *Godoya* (Ochnaceae).

COMPARISON OF FORESTS IN THE PAUYA AND PISQUI SITES

The floodplain of the upper Río Pauya is too small to be directly comparable with that of the upper Río Pisqui, and the flora of the former appears to be a small subset of the latter. In contrast, the differences are considerable in the predominant species of shrubs, small palms, and herbs between the mountains of the two areas. This may be due in part to the contrasts in dry-season moisture—the upper Pisqui drainage remaining much moister. However, marked differences in the understory flora over short distances is not uncommon in other tropical forests, even when the habitats have similar moisture and soil regimes. This phenomenon is likely due to the limited range of seed dispersal by understory plants, which creates a "pioneer effect," in which the first colonizers of a local area maintain their dominance for many years, while latecomers are recruited only gradually.

The appearance of the forests in the lowlands and lower-mountain slopes is similar at both macrosites, except for a greater frequency of epiphytes and trunk climbers in the wetter Pisqui sites, and a greater frequency of deciduous canopy tree species at the drier, Pauya sites. This difference in moisture between the two macrosites also was manifested in another way. In the Pauya watershed, there was a great contrast between the vegetation on dry hills and the intervening, moister valleys. In the Pisqui watershed, the generally moister hills and adjacent valleys were not so different from each other.

Many of the tree species appear to be the same in the upper-mountain habitats of the two macrosites. However, on the mountaintops and high ridge crests, the difference in the moisture regimes of the Pauya and Pisqui macrosites is dramatic. The short, spongy forest and shrublands of the wetter mountains of the Pisqui watershed have deep layers of moss and perched

organic material on the ground and on leaning stems and branches. This ground surface is a serious hazard for the unwary trying to walk through it; a wrong step plunges one waist-deep into a mass of roots, moss, and litter duff. Each stem that emerges is covered with moss, giving it a false diameter that is often many times greater than the actual diameter. In contrast, the drier, short, spongy forest and shrublands of the mountain crests of the Pauya watershed have little moss on the ground and on upright stems. At both sites, the density of vascular epiphytes, such as orchids and bromeliads, appears to diminish in areas of dense moss, probably because establishment of a firm foothold on the host plant is more difficult for the tiny seedlings when a dense covering of moss is present. Some of these epiphytes may require a micro-disturbance to create a bare stem for colonization.

OTHER VEGETATION TYPES REGISTERED FROM OVERFLIGHTS

We spent approximately ten hours in small planes or helicopters over the huge expanse of the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo. From this privileged perspective, we viewed a number of important habitats that we were unable to access and examine on foot, including the following:

- extensive, kaleidoscopically diverse, high-elevation (1400 m) wetland complexes, with open water, extensive floating vegetation, swamp forest with large monospecific stands of a tree species that we couldn't identify from the air, dense palm stands of *Euterpe*, large areas of rooted, herbaceous vegetation (Cyperaceae?), bamboo, and vine-laden forests (Figures 8E, 8F);
- meadows on the highest peaks (2000–2500 m), with a dense, puna-like low, grassy, vegetation, which had a high density of terrestrial bromeliads—not unlike some of the vegetation on top of the Cordillera del Condor in northern Peru, but more sloping and not interrupted with shrub thickets or matorrales;
- odd mixtures of seemingly short forest and river floodplain forest at low elevations along the Río Biabo;
- broad expanses of short, dry forest on the sloping, massive backs of Vivian formations (Figure 7E); and
- unusual, eroding red hills from which huge sheets of vegetation routinely slough off, either due to frequent earthquakes, unstable plates of soil or rock, or both (Figure 8C).

We also overflew several lakes deeply hidden within the Cordillera that probably have been visited rarely, if ever, by humans (Figure 8D).

An assessment of the diversity of these communities, and of the many additional, new species of plants that likely occur there, awaits the next expedition.

PALMS

The northern Cordillera Azul stands out as a center of palm species diversity and abundance. Peru has 105 known species of palms (Henderson, Galeano, and Bernal 1995). In our brief visit, we encountered 45 species within the proposed park, equivalent to 43% of the total for all of Peru. Of these, at least 2 are either new species or new records for the country. Although palms are encountered with frequency throughout the area, from lowland floodplain to the dense shrublands at high elevations, they are especially dominant in certain areas: the understory of the alluvial fans and of low foothills (Figure 4D), the understory of flat acidic ridges at mid-elevations, and the more common lowland palm swamps (aguajales) with *Mauritia* and *Mauritiella*. In a transect on the alluvial fan near our Pauya Campamento Principal site, of 60 mid-size trees (10–30 cm DBH), 4 species of palms constituted 73% of the individuals. At mid-elevations (750 m) above the upper Pisqui, in a very different flora of small palms (1–10 cm DBH), 5 species constituted a similar percentage of the individuals.

The high diversity of palms is attributable to the high diversity of habitats in the northern Cordillera Azul, especially with soils varying from highly acidic to highly basic, across a range of elevations and moisture regimes. Palm species are almost evenly split between those more frequently encountered on poor soils (mostly in the mountains) and those more common on richer soils

(mostly in the lowlands). The reasons for the striking dominance of palms in particular areas are less clear.

High density of palms on alluvial fans spreading out from the mountains might be a secondary effect of the more widely spaced crowns of the canopy trees in these areas and the higher frequency of deciduous trees, both of which contribute to more light in the understory. The density of understory palms in these lowland areas is readily visible from overflights due to the openness of the canopy. In contrast, palm-dominated forests at mid-elevation in the Cordillera are barely noticeable from the air. An explanation for their occurrence is not obvious, though it presumably has something to do with the underlying soil conditions. Forests on both the alluvial fans and mid-elevation slopes have well-drained soils, yet palms are not very tolerant of conditions that will dry out their roots.

In contrast, palm swamps are well known and widespread in the neotropics. In the northern Cordillera Azul, they are scattered in poorly drained areas, but are not a dominant feature of the landscape as they are in other, large areas of the Amazon lowlands. Why the dominance by *Mauritia* in such areas has not been broken up by more species of trees adapted to swamp conditions remains a mystery.

In the unusual, high-elevation swamps (at 1400 m) in the southwest corner of the northern Cordillera Azul, the dense patches of multi-stemmed *Euterpe* in standing water were a big surprise. This is a species very similar in form to *Euterpe oleracea* known from the Chocó region of Colombia, from lowland wet areas such as tidal swamps near the sea, and from swamps along the coast of Guiana and the mouth of the Amazon River. The discovery, high in the eastern Andes of Peru, of an important economic palm (hearts-of-palm) or, perhaps, a similar but new species of palm, was totally unexpected. This *Euterpe* species could be quite economically valuable: it may serve directly as a genetic resource, or for hybridization with other species to provide continual production of hearts-of-palm and the edible fruits. The clustered, multiple stems of this species may allow sustainable harvest of the apical meristems (hearts-of-palm) without killing the entire palm, as is now the case in Peru.

NEW SPECIES, NEW RECORDS, UNUSUAL PLANTS

We observed at least 12 species of plants during our field work in the northern Cordillera Azul that appear to be new to science, several more that are likely new records for Peru, and hundreds that may be new records for the Department of Loreto.

Expeditions to large, remote regions like the northern Cordillera Azul, which have not been explored scientifically, often lead to the discovery of new species in large genera, such as *Psychotria*, *Inga*, *Guarea*, *Pouteria*, *Ocotea*, *Paullinia*, *Calathea*, *Ischnosiphon*, *Schefflera*, and *Dendropanax*. Yet, even experts who study these specific groups (when such experts exist) have trouble determining if a species is new while in the field. Such determinations require comparative examination of dried specimens. In the northern Cordillera Azul, we saw many species in these groups that none of us had ever seen before, which are likely species new to science. Unfortunately, these cannot be formally described and given scientific names without voucher specimens.

Recognition of new species, while in the field, is more feasible for smaller genera that are better known. Yet, even these new species cannot receive scientific names without voucher specimens. Among the more conspicuous of these species in the northern Cordillera Azul are:

- A small tree in the tribe Mutisiae of the Asteraceae, genus *Stenopadus*, mainly known from the Guianas and not known from Peru. We encountered a single tree of this undescribed species in flower at 1700 m on the ridge at the upper Pauya (Figure 9F).
- *Parkia*, a pantropical genus of the Fabaceae, which consists mainly of large lowland trees (usually 30–50 m tall) having distinctive leaves and inflorescences. We encountered a small patch of dwarf trees (less than 5 m tall), with erect inflorescences and short fruit at 1400–1450 m, on a ridge above our Pauya Campamento Ladera. In addition to being new, this species sets an altitudinal record for the genus.

- *Solanopteris*, a neotropical fern genus with only 4 species that bears enlarged, ball-like structures inhabited by ants. We encountered a species of *Solanopteris* (or perhaps a new genus)—also with ants in swollen structures, but with fertile fronds completely different from the known species (Figure 9D). We first found this fern on the highest ridges of the Pauya site (above 1400 m), but it was very abundant on the ridge at the Pisqui Campamento Cresta (1250–1300 m), where it covered the branches of most individuals of the common *Schefflera*.
- *Zamia*, a genus of Cycads ("primitive," cone-bearing plants), of which only 3 species are known from Peru. Large-stemmed species of *Zamia* are typically endemic with very restricted distributions. We encountered 2 individuals of a large-stemmed species on the wet hills (ca. 500 m elevation) along the Trocha a las Colinas, upper Pisqui.
- *Gnetum*, another "primitive" genus of seed plants, has only 2 known species in Peru, both from the lowlands. We encountered a distinctive species on the high, acid ridges and slopes of the upper Pisqui: it is 2-meters tall, has large leaves, and is unlike other large-leaved species in the genus (Figure 9G).
- *Geonoma*, a large genus of small palms. One (and possibly 2) of the 11 species we encountered does not match the descriptions in the recent books on palms (e.g., Henderson, Galeano, and Bernal 1995).
- *Euterpe*, an economically important palm (hearts-of-palm). During our overflights, we saw a possibly new, multi-stemmed species in the high-elevation swamps (see above, under Palms).
- *Wettinia*, a palm genus with 4 of its 21 species known from Peru. We encountered 2 species that do not match any of the 4; they are possibly also new to science.

The large quantity of new records for the Department of Loreto is not surprising, since only small parts of western Loreto have high mountains, mostly in areas fairly inaccessible like this one, which are not frequently inventoried. Most of these montane species are probably known from the adjacent department of San Martín. Examples of these and some of the other unusual plants we encountered include:

- *Godoya*, a small genus of trees in the Ochnaceae, not represented in the Herbario Nacional, with large yellow flowers and small leaves. We encountered 2 large *G. obovata* in flower near the top of the ridge (ca. 1200 m) at our Pisqui Campamento Subcresta.
- *Platycerium andinum* ("cuerno de ciervo"), a strange-looking fern that is popular as a houseplant (Figure 9E). All species of the genus, except this one, occur in Asia. This species is known only from a few sites in Peru and Bolivia (Parker and Bailey 1991). During this trip we encountered the first record for Loreto; it is relatively abundant in the lowlands of the upper Río Pauya, within the Zona Reservada.
- *Talauma*, a genus closely related to *Magnolia*, a group of flowering trees mostly known from the Northern Hemisphere. We encountered 3 individuals in flower at the top of the 1700 m ridge above our Pauya Campamento Cumbre.
- *Pentaplaris*, a genus of trees historically placed in the family Tiliaceae, but now known to be a basal lineage of the core group comprised by traditional Malvaceae. Until recently, it was known only from Costa Rica, but 2 additional species were described in 1999 from Bolivia, Ecuador, and Peru. Interestingly, one of these new species, *P. davidsmithii* Dorr & C. Bayer was called *Reevesia smithii* A. H. Gentry in the report from the first RAP in 1990, but was never published. We frequently encountered this same species, with long narrow buttresses, in the lowlands of the Río Pauya.
- *Schizaea poeppigiana*, a tiny fern we encountered in the shrublands on the acid ridges of the upper Pauya. It had been collected only once before, in 1829.
- *Chaetocarpus echinocarpus*, a small tree in the Euphorbiaceae, only recently added to the flora of Peru from a collection in the Santuario de Pampas del Heath. We saw one individual in fruit in a high, wet ravine, at 1400 m near our Pauya Campamento Ladera.
- *Phyllonoma fuscifolia*, a rarely collected shrub of the Grossulariaceae, with flowers that emerge from the edges of the leaves. We encountered it on the high, steep slope ridges around our Pauya Campamento Ladera.

- *Sciaphila purpurea*, a rarely collected, achlorophyllous saprophyte, or parasite, in the poorly known family Triuridaceae. We encountered this species several times on the high, steep-slope ridges around Pisqui Campamento Cresta, always growing out of terrestrial termite mounds.
- *Florbella*, a recent segregate of the Melastome genus *Conostegia*, rarely collected and unusual in the family in having a large flower with hundreds of pink stamens. We found a possibly new species of *Florbella*, high on the ridge above the Rio Pisqui, with a huge calyptrate calyx that turns red and at anthesis is flipped to one side of the flower and adds to pollinator attraction, presumably hummingbirds.
- *Retiniphyllum*, a genus of Rubiaceae associated with acid soils, mainly in the Guiana Highlands. Only 2 species are known from Peru. We found one, *R. fuschioides*, on the upper ridges of the upper Pauya and the upper Pisqui. A second, more common species on these ridges is not known from Peru.

Other plant species are of particular interest not because of their rarity, but because of some unusual biological feature or behavior. These include more than 20 species in the northern Cordillera Azul that have obligate mutualisms with ants: *Cordia alliodora* and *C. nodosa* (Boraginaceae), *Duroia hirsuta* (Rubiaceae) *Ocotea javitensis* and *Pleurothyrium* spp. (Lauraceae), *Triplaris americana* and *T. poeppigiana* (Polygonaceae), *Maieta guianensis* and *M. poeppigiana*, *Tococa guianensis* and 5 other *Tococa* spp., and 3 species of *Clidemia* (Melastomataceae), *Lonchocarpus spiciflorus* and 3 species of *Tachigali* (Fabaceae), 6 species of *Cecropia* (Cecropiaceae), *Streptocalyx* sp. (Bromeliaceae), as well as *Peperomia macrostachya* (Piperaceae) and a species of *Philodendron* (Araceae).

We encountered 5 species of trees in the genus *Tachigali*, some with and others without ant associations. All show evidence of monocarpy, i.e., flowering only once in their life, then dispersing seed and dying.

In an area of mountains and lowlands, most plants have some restrictions in their habitat, especially with regard to soil. However, a few species seem to be able to occupy a whole range of habitats. These are plants with no apparent ecological niche or with a universal niche, in spite of competition from thousands of other plant species. Species with such broad ecological amplitudes are worthy of much more study to understand their success. Two examples from this region are the large herb, *Cyclanthus bipartitus* (Cyclanthaceae) and the small tree, *Tovomita weddelliana* (Clusiaceae) both of which can be found in the northern Cordillera Azul from fertile lowland forests all the way up to the most acidic ridgetop shrublands. These also have broad geographic distributions, from Central America to Bolivia.

Finally, several montane forest genera that are common and characteristic throughout the Andes (but mainly on richer soils) have not yet been encountered in the Cordillera Azul. These include *Hedyosmum*, *Saurauia*, and *Alzatea*. Even *Weinmannia* and large *Clusia* trees, usually the dominants of high montane forest, are few and far between in this Cordillera.

STATUS OF COMMERCIALLY VALUABLE SPECIES

Mahogany (caoba, *Swietenia macrophylla*) is rare and has nearly vanished, already, from the alluvial fans of the mountains and the river floodplains of the northern Cordillera Azul. Likewise, tropical cedar (cedro blanco, *Cedrela odorata*) is uncommon and mostly gone from the river floodplain and limestone strata. *Cedrela fissilis* (cedro colorado) is uncommon and has been mostly removed from the hill forest. *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo) is still fairly frequent but being cut out from hill forests and old river terraces. *Amburana cearensis* (ishpingo) has not yet been cut, and is frequent on well-drained alluvial deposits. There are also many robust individuals of *Cordia alliodora* along the rivers.

The medicinal vine, *Uncaria tomentosa* (uña de gato), is harvested but remains fairly frequent in lowlands; in any case, it is a fast-growing species of secondary habitats and is not of great conservation concern. Small populations of *Croton lechleri* (sangre

de grado) remain intact along the margins of streams and landslides. The palm, *Phytelephas macrocarpa* (tagua), is still abundant on poorly drained river terraces and *Euterpe precatoria* (huasaí) is infrequently seen but is not much cut. Other palms are mostly abundant and uncut except in local sites along the major rivers.

The northern Cordillera Azul is rich in orchid species but not in orchid abundance. It is also rich in ornamentals—especially very showy Acanthaceae and ferns, including the rare neotropical *Platycerium* staghornfern (see above), with moderate numbers of showy Bromeliaceae, Marantaceae, Rubiaceae, Melastomataceae (especially *Tibouchina*), and a few *Heliconia*, but few Gesneriaceae.

INFERRED HISTORY OF HUMAN IMPACT

Humans have greatly reduced the abundance of the most valuable timber species within a few kilometers of the major rivers in the northern Cordillera Azul but have had little impact on other plant communities or species. The sheer inaccessibility of much of the Cordillera has discouraged human visitation and rendered uneconomic the extraction of other commercial resources.

FISHES

Participants/Authors: Max Hidalgo, Patrick de Rham, and Hernan Ortega

Conservation targets: The fish communities of the Biabo Cordillera Azul headwaters, in particular, species adapted to fast-running water and species of the main river-channels.

METHODS

We conducted our inventory at 3 sites within the watersheds of the upper Río Pauya and at 16 points in the upper Río Pisqui. All inventory work took place between 27 August and 13 September 2000.

We focused on all types of water bodies and used several means for sampling, including netting by hand, netting with 6 x 2 m and 2 x 1 m dragnets, targeted fishing with hook and line, and direct observation while diving and snorkeling. Many of our observations were *in situ* because the water was completely transparent. We deposited the fish collections at the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), in Lima, under collection numbers of the MUSM.

Across all sites, we recorded 93 species of fish, of which 10 appear to be new to science (Figure 9A). At least 22 of these are new records for Peru.

The fish community was particularly rich in species of Characiformes and Siluriformes. At all sites, we registered endemic species, and species showing conspicuous adaptations to life in clean, fast-flowing water (Figure 9B). We also frequently registered large individuals of fish species that are commonly exploited for human consumption.

RESULTS

Pauya Campamentos Principal, Llanura Del Rio, and Torrente

In the upper Pauya watershed, from 27–30 August, we sampled many points across the following 3 main sites: (1) the lower portion of Quebrada John (named after the ornithologist John O'Neill), close to its mouth on the upper Río Pauya, where the trail to Campamento Orilla del Río crosses the stream; (2) in the pool, at the level of the Pauya Campamento Principal; and (3) around the Campamento Torrente (below, at the level, and above the Campamento), following the northeast fork of the Quebrada ("Torrente Este") to an altitude of 700 m. We also collected a few Loricariids (carachamas) under driftwood in the upper Río Pauya, at the level of Campamento Orilla del Río (Figure 4B), and further upstream, where the west-northwest trail from the Pauya Campamento Principal reaches the river.

Overall, we observed 20 species within the Río Pauya and Quebrada John, of which we collected 16. The collections were dominated by Characiformes of small and medium size (commonly named mojaritas, mojaras, sardinas—9 species) and Siluriformes (bagres and carachamas, 6 spp.). Three of the fishes appear to be undescribed species, and an additional 5 are new records for Peru.

The fish community appears intact and is rich in unique forms. Particularly notable were the specially adapted forms of *Astroblepus* spp., *Trichomycterus* sp., a large *Characidium* sp., and a *Creagrutus* sp. (with a band on the anal fin). These fishes are probably new species to science, belonging to the genera adapted to torrent conditions. Because these genera are restricted to the cool, well-oxygenated headwaters, they are likely to develop endemic populations and species. The small catfishes of the genus *Astroblepus*, which extend along the Andes from Bolivia to Panama, can rightly be considered the most torrent-adapted fishes of the world: they can ascend waterfalls by clinging with their strong, sucker mouth to vertical and even overhanging rock. Although *Trychomycterus* and *Characidium* have no such device, we also found them in the waterfall-studded east fork, Torrente Este, of the Quebrada John. In this watershed, *Astroblepus* and *Trychomycterus* most likely climb to the highest elevations, followed by *Characidium*, and a bit lower *Creagrutus*. Both *Creagrutus* (see Vari 1998, Vari and Harold 1998) and *Astroblepus* probably have unique species in each watershed where they occur. *Trychomycterus*, a genus of small Siluriformes of fast-flowing waters, has special feeding adaptations.

The upper Pauya watershed is an important element for the conservation of fish diversity. The watershed harbors an intact fish community with distinct altitudinal gradients and the fish fauna includes marked evolutionary specializations. The upper Pauya sites also offer a remarkable opportunity (especially along the relatively accessible Quebrada John) to study a pristine, lotic community of fishes, as it changes over a short distance according to slope gradient and altitude. The torrent-adapted genera also deserve research focus, both in taxonomy and geographic distribution. Although some of these groups have undergone recent taxonomic revisions, these genera are prone to speciate in their isolated headwater habitats, and many regions rich in such habitats are still unexplored in Peru.

Pisqui Campamento Planicie

From 1–6 September, we sampled 9 points both in the Río Pisqui itself and in small, tributary streams within approximately 3 km of this riverside camp. The river itself was well oxygenated (>7 ppm) and had a high conductivity (>600 microsims/cm), the latter probably due to salt deposits near its sources in the mountains. Other limnological data for the river and other watercourses in the region appear in Appendix 2.

The river averaged 50-m wide here, and was generally shallow (less than 5 m). Few areas were more than 2-m deep, such as the base of steep banks and the exterior bank of river bends. The bed was composed of sand or loose stones and rocks from 10 to 100 cm in diameter. The stretches with conspicuous drop-offs and strong currents ("cachuelas") ran over loose rocks. During our stay at Campamento Planicie the river water was clear, transparent to 2 m depth, and when seen from a distance (e.g., from the overflights; Figure 4C), aquamarine in color.

The larger streams feeding the Río Pisqui at this point are relatively open (not strongly shaded by overhanging canopy) and averaged about 5 m in width. Their water was completely transparent, slightly greenish in color, and shallow (no more than 1-m deep). It ran over sand and clay in the slow-flowing stretches, and over loose rocks and gravel in the rapids.

The small streams in the area, densely shaded by forest canopy, were 2 m or less in width, no more than 30 cm in depth (at the time of our dry-season visit), and often steep and with small waterfalls. Some had clear water, while a few others had "black" water—stained by organic matter. Some small streams had rock beds, often with large rocks and boulders. But others had a predominantly mud or sand bottom, such as those in the low alluvial terrace of the upper Río Pisqui's west bank.

Within these habitats, we recorded 53 species, of which 40 were collected. For practical reasons, we did not preserve specimens of large Characiformes or Siluriformes, but we measured, weighed, and photographed them for documentation.

We found considerable species richness in the upper Pisqui, likely due to the great quantity of different microhabitats. Four species that we collected around the Campamento Planicie appear to be new to science and another 8 are new records for Peru. Characiformes and Siluriformes fishes dominated, with 30 and 20 species, respectively. We observed only 2 species of Cichlids, *Crenicichla sedentaria* (añashua) and a *Bujurquina* sp. (bujurqui).

Small fish (<5 cm long), adapted to shallow water, dominate the streams. A *Rivulus* sp. was common in the smallest streams of the east bank of the upper Río Pisqui, where they were often the only fish present. Strangely, we found no *Rivulus* in the west alluvial bank streams, at the level of Campamento Pisqui Planicie.

Especially interesting species collected at this site were small, unidentified catfishes (Pimelodidae), Glandulocaudinae (Characidae), and some Loricariidae. Also worth special mention are the large individuals that the Shipibo caught of species commonly harvested as food. The large sizes indicate that the stocks of these edible species are still largely untapped and that the fish community of the upper Pisqui is in near-pristine condition. Especially outstanding was an extremely large (>50 cm) specimen of an unidentified *Panaque* sp., Loricariidae (carachama gigante).

Pisqui Campamento Playa

From our second camp on the Río Pisqui, about 5 km upstream from Campamento Planicie, we sampled aquatic habitats at 7 points, between 260–400 m in elevation, from 9 to 13 September 2000. At this site, the Río Pisqui has a large, boulder-strewn bottom and strong current. Moreover, shortly after our arrival, brief but heavy rains resulted in the river becoming completely turbid, with a reddish color. Because of these adverse conditions and lack of time, we attempted no collecting in the main river at this site. The rapid increase of sediment load of the upper Pisqui—a watershed free of human activity in this upper portion—after a heavy, but short rain episode, indicates that strong natural erosion takes place in this tectonically young area. It also indicates that the Río Piqui must be turbid during much of the year, becoming clear only at the peak of the dry season.

Our sampling included lentic habitats such as relictual pools—filled by streams or seeps—with brownish-green water on the east side of the Río Pisqui's dry bed, which were up to 2-m deep, with sandy, muddy, or occasionally rocky bottoms. The larger of the 2 main pools we sampled had an extension of a few hundred meters.

We also examined larger feeder streams that averaged about 5-m wide, with shallow (to 1 m), completely transparent, slightly green-tinted water flowing over sand and clay (where the water current was slow) or gravel and loose rocks (where the current was strong). The smaller streams were similar to those near the Campamento Planicie (described above), although we found no slow-moving, small streams (as those on the west alluvial bank, behind Campamento Planicie) at this site.

In the vicinity of the Campamento Playa, we recorded 39 species of fish, of which 26 were collected and 13 were documented by other means. Of these, 3 were new to science and an additional 6 are new records for Peru. As at the other Pisqui sites, Characiformes (15 species) and Siluriformes (7 species) dominated the species richness.

Of special scientific interest was a *Crossoloricaria* sp. (Loricariidae)—probably a fourth, undescribed species of this genus, closely related to, but different from, *C. rhami*, which is endemic to the Río Aguaytía basin, to the south. The small fishes of the subfamily Glandulocaudinae (Characidae) are also worthy of attention. They represent a group of several genera that are presently the object of detailed research because of their special sexual apparatus and peculiar reproductive biology (internal fertilization). These minute fishes, many colorful, often are collected as aquarium fishes. The samples of the genera *Scopaecharax* and *Chryssobrycon*, collected at this site and down stream, are likely to include new species.

As in the downstream study site, our Shipibo assistants caught several large individuals of species commonly fished by local people, which confirmed that the upper Río Pisqui is still little exploited and that the fish community here is largely intact. Similarly, the fish fauna is diverse and appears to contain several endemic species with marked specializations for life in torrential currents. This portion of the upper Río Pisqui also serves as a migration route for many fish species, including several of the most desirable for human consumption.

We found few species in common in the Pauya and the Pisqui sites. However, this may be due, in part, to the special characteristics of the Quebrada John (strong gradient, fairly high altitude). No such streams were available close to the Pisqui study sites. Also, had we collected more thoroughly in the Río Pauya, the number of species common to both watersheds would very likely have been higher.

THREATS AND RECOMMENDATIONS

The upper Pauya and Pisqui watersheds are in excellent condition and are critical habitat for the fish community of the northern Cordillera Azul and adjacent lowlands. They offer the rare opportunity to protect virtually entire watersheds. The Río Pisqui itself is lightly fished by transient timber-cutters and native Shipibo, but not yet to the degree where the fish community is threatened. With increased human pressure, however—as would result from influx in colonization with the opening of roads for logging concessions, or as could result from the steady demographic growth of the native community of Nuevo Edén—this could change rapidly. At low water levels, the Río Pisqui is shallow and transparent, and the large adult individuals that ensure the bulk of reproduction of their species are vulnerable to spear and castnet fishing, as practiced by the Shipibo. Naturally, a large-scale timber operation (as opposed to the current, single-tree poaching at low levels) would not only greatly disturb and impoverish terrestrial ecosystems, but would have similar consequences in aquatic ecosystems, as erosion and sedimentation in all water bodies would increase rapidly. Conversion of terrestrial habitats to the cultivation of crops or cattle ranches would have an even more dramatic impact on all natural ecosystems of the area, severely reducing the diversity and productivity of fish communities. To maintain the current level of species diversity, and to protect the specialized forms, we recommend that appropriate measures be instituted now—before degradation sets in—to conserve the watershed (and especially the headwaters) against deforestation. We also recommend that fishing activities be monitored, and if necessary regulated, to avoid overexploitation of food-fish stocks. It will be especially important to keep fishing in the region open for local consumption only and not for wide commercialization.

The aquatic habitats of the upper Pisqui are very important because they provide breeding habitat for the many migratory species of fish, especially species commonly harvested for human consumption, such as *Colossoma macropomum* (gamitana), *Piaractus brachypomum* (paco), *Prochilodus nigricans* (boquichico), *Brycon cephalus* (sabalo cola roja), *Brycon melanopterum* (sabalo cola negra), *Salminus affinis* (sabalo macho), *Pseudoplatystoma fasciatum* (doncella), *Zungaro zungaro* (zúngaro), large Loricariids (carachamas), *Potamotrygon* spp. (rayas), and others.

These habitats also harbor a myriad of small fishes, many of which are endemic species with distinctive morphological adaptations to life in shallow water and/or strong current. The role of these small species in the overall functioning of forest ecosystems is little known, but available studies show that the small fishes living in forest-shaded creeks feed mainly on alloctonous materials that fall or wash down from the canopy, such as ants and other arthropods. These fishes also feed on plant material, such as pollen, seeds, and leaves; they are likely to play an important role in the recycling of nutrient-rich organic matter. In more open situations, where light can penetrate to the bottom of the stream allowing primary production to take place, many small fishes appear to feed mainly on periphyton and algae filaments found in shallow areas, on stones, or submerged wood. Of course, in such situations the invertebrate fauna—aquatic insects, crustaceans,

mollusks—are also an important food source. We found freshwater crabs and shrimps to be plentiful in the upper Pauya and upper Pisqui watersheds, with shrimps present and often numerous in even the tiniest of forest creeks, ascending often to higher elevations than fishes. As a further example of interrelations between forest and aquatic ecosystems, some Loricariid species (carachamas) are able to feed on dead wood on submerged fallen tree parts that they rasp with their specialized mouth and teeth. Some, like the *Panaque* species, feed on dead wood exclusively. Like the insects that feed on wood, these fishes probably have symbiotic microorganisms in their guts, enabling them to break down and assimilate cellulose. The amount of wood falling into Amazonian water bodies is enormous, and Loricariids can be locally very abundant, as we observed under driftwood in the upper Pisqui, upstream from Campamento Planicie. These fishes may well play the same function, and have an equivalent importance in the aquatic ecosystem, as termites have on land.

The above examples amply show that the preservation of the large and topographically diverse area of the northern Cordillera Azul would not only protect a huge diversity of terrestrial and aquatic living beings, but also would preserve the complex and vital interrelationships between the terrestrial and aquatic biomes.

AMPHIBIANS AND REPTILES

Participants/Authors: Lily O. Rodríguez, José Pérez Z., and H. Bradley Shaffer

Conservation targets: High-altitude species: *Bufo* of the *B. typhonius* group, *Colostethus* spp., *Bolitoglossa* salamander, species that live in mosses and terrestrial bromeliads (*Syncope* sp.), *Atelopus andinus*. Lowland species: *Epipedobates* spp., *Eleutherodactylus* of the *E. conspicillatus* group, *Geochelone denticulata*, *Podocnemis* spp., and caiman species (*Caiman*, *Paleosuchus*; also *Melanosuchus*, if present)

METHODS

Our data are based on visual and auditory observations, along transects that followed available trails through a wide array of habitats, from lowland to elfin forests. Because of the affinity of amphibians for moist and wet habitats, we paid particular attention to streams, especially at higher elevation slopes and ridgecrests.

We collected up to 4 individuals per species when this was necessary to supplement the preliminary identifications we made in the field; these specimens are deposited at the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM). We also made tape recordings of the majority of the species that were difficult to identify in the field; we will analyze these sonographically and deposit the tapes at the American Museum of Natural History (AMNH, New York, USA).

We typically made our observations and collections from mid-afternoon (3 pm on) into the early hours of the night, when amphibians are most active. However, we took advantage of any opportunity, day or night, to document the herpetofauna, such as when we were moving between camps.

We noted relative abundance in qualitative terms, using auditory and visual records to rank species as abundant when they were commonly seen or heard; as common when they were present, but only in restricted habitats; and as rare when we only had a single record per macrosite.

We did not attempt to obtain a complete list of the species of amphibians and reptiles present at the study sites; the limited amount of time available for fieldwork prevented this. Instead, we targeted taxonomic groups that would best characterize the type and uniqueness of the herpetofauna in the northern Cordillera Azul. We therefore focused our inventories on Anurans, particularly on the *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) and Dendrobatidae. We selected *Eleutherodactylus* because of its high species diversity, the restricted ranges but high local abundance of many of its species, and the independence of its species from water for reproduction (all species have direct development). Dendrobatidae, on the other hand, consists of diurnal species with distributions closely associated with drainage systems and elevation; they have distinct, conspicuous calls, making them ideal for rapid inventories. *Eleutherodactylus* and

dendrobatids also have a tendency to show differences in species composition and abundance between habitats and even among sites.

We also gathered data on the Centrolenidae. This diverse and interesting group of Anurans is restricted to fast streams and adjacent, very moist areas. As such, they cannot serve as a broad basis of comparison among sites.

Reptiles generally occur at low densities (for example, one snake per 7 km of transect—Zimmerman and Rodrigues 1990), have wide distributions, and are less conspicuous than Anurans. We did not specifically search for reptiles on this rapid inventory.

RESULTS OF THE HERPETOLOGICAL SURVEY

At the Pauya study sites, we (LR, BS, and JP) found 31 species of amphibians and 11 reptiles over 90 person-hours of searching during 6 days. In the Pisqui study sites, we (LR and JP) encountered 35 species of amphibians and 17 reptiles during 102 person-hours of searching over a 14-day period.

Overall, we recorded a total of 58 amphibian species, sampled over 20 days. This total suggests that the herpetofauna of the zone is quite rich, especially given that we sampled during the dry season (when a large number of the species were not breeding and therefore less conspicuous). Inaccessibility prevented us from sampling several swamps and marshes, prime habitats for Hylid frogs (which are represented poorly in our samples).

Our most significant record was a species of salamander (*Bolitoglossa* sp.), which is likely new to science. Prior to this sighting, only 3 species of salamanders were known from Peru and these were all below 1700 m. We now need to determine whether this specimen is conspecific with an individual collected from the Río Shaypaya, at 200 m, in the lowland watershed of the Río Pisqui (RAP 1999).

We found 14 species of amphibians on the upper slopes and crests around the Río Pauya and 9 on the upper slopes and crests of the Río Pisqui, well within the range of species richness expected for these altitudes. Nevertheless, the exposed, seasonally dry vegetation of these crests is by no means optimal habitat for amphibians.

The overall species composition we found in the northern Cordillera Azul is a good representation of the herpetofauna of montane and lowland forests of northern and central Peru, with 4 species of Centrolenidae, 12 of *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae), and 13 of Dendrobatidae, including several species of *Colostethus*, *Epipedobates*, and *Dendrobates*. This exceptionally high number of Dendrobatids highlights the importance of the northern Cordillera Azul for the diversity of this group in the region of the Central Andes.

There may be endemic species of *Eleutherodactylus* in our collections from the northern Cordillera Azul; we need further comparative work with museum specimens for a definitive answer. We found several species of the *E. conspicillatus* group and they do not seem to correspond to other collections made east of the Río Huallaga. We also registered several species of the *Bufo typhonius* group, although in our lists we include only the 2 species for which we tape recorded calls. This group definitely needs further studies.

With regard to the Dendrobatidae, the presence of *Epipedobates trivittatus* was significant: it was the most abundant frog in both the upper Pauya and the upper Pisqui watersheds. The call notes and coloration of *E. femoralis* were notably different than those of populations of presumably the same species in the Río Llullapichis area, to the southeast. We also observed several forms of *Epipedobates pictus* group (e.g., *E. hanheli* and *E. rubriventris*, the latter endemic to the Cordillera Azul). We found 3 species of small *Colostethus* in the lowlands of both watersheds (all forms of the *C. marchesianus/trilineatus* complex) and 2 species of *Colostethus*—that appear to be new to science—in the highlands, at the top of the ridges at both the Pauya and the Pisqui.

The greater abundance of streamside habitats that we visited in the upper elevations of the Pauya, compared to the Pisqui, probably explains the better representation of Centrolenidae in the Pauya.

The herpetofauna of several sites in the general vicinity of the northern Cordillera Azul has received some inventory attention. These sites include Panguana (Río Llullapichis) and the Cordillera del Sira, along the Pucallpa-Tingo María highway; the zone of the Huallaga, which has been surveyed for Dendrobatid frogs (Schulte 1999); and a short expedition in 1999 to the Ríos Pisqui and Shaypaya in the northern Cordillera Azul (RAP 1999). Some older collections reside at the AMNH in New York. From those records, we know some of the endemic species to the area: *Atelopus andinus* (Bufonidae), *Epipedobates rubriventris* (Dendrobatidae), and *Neusticurus strangulatus* (Teiidae). Yet, despite this previous work, we encountered several species that are likely new to science: *Colostethus* spp., and *Epipedobates* sp. (Dendrobatidae); 3 *Eleutherodactylus* spp.; *Adenomera* sp. (Leptodactylidae), and *Bolitoglossa* sp. (Plethodontidae).

Perhaps because we sampled at higher elevations in the Pauya than in the Pisqui, the herpetofauna we found at the Pauya is slightly more similar to that of montane forests of the Huallaga river valley, while the herpetofauna at the Pisqui is more like that of lowland forests of the Ríos Ucayali and Amazonas and has more southern biogreographic elements. Overall, the herpetofauna at the northern Cordillera Azul is a biogeographic mix that includes species complementary to, and not yet included in, the habitats protected within the Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE).

Through casual observations at both the upper Pauya and upper Pisqui watersheds, we registered the presence of lizards, geckos, and snakes usually common in the habitats surveyed. We found a few differences between the watersheds; for example, *Anolis* lizards, so typical of lowland forests, were almost absent from the Río Pauya sites but were relatively common in the Pisqui watershed. The presence in the Pauya of the snakes *Imantodes lentiferus* and *Dipsas indica* was of note, because these species are relatively rare in more intensively sampled lowlands elsewhere.

Residents along the Pisqui regularly harvest aquatic turtles, especially *Podocnemis unifilis*. This species requires focused management and monitoring efforts, to ensure that populations remain stable. The yellow-footed tortoise (motelo, *Geochelone denticulata*), on the other hand, seems to tolerate current levels of harvest (which appear to be low) in both the upper Pauya and upper Pisqui watersheds.

Observations made at the Shaypaya in 1999, and at the upper Pisqui during this expedition, report the presence of the white caiman (*Caiman sclerops*) in the region. Based on the 1996 LSUMZ/MUSM expedition and reports from Shipibo residents, the smaller caiman, a species of *Paleosuchus*, also occurs within the northern Cordillera Azul. However, there are no current records of the black caiman (*Melanosuchus niger*). Further field studies should focus on the status of the populations of these conservation targets.

Pauya Campamento Principal and Trail to Campamento Torrente

Each of us surveyed the terraces and low hills around the main Pauya camp for 10 hours (day and evening) between 29–30 August (for a total of 30 person-hours). We also spent several daytime hours walking between Pauya Campamento Quebrada and Campamento Principal, on 26 August.

We found frog species typical of lowland forests, including *Chiasmocleis bassleri*, a Microhylidae; a large number of Dendrobatidae; and *Bufo* of the *B. typhonius* group. The dendrobatids included several unusual records: the red *Epipedobates cainarachi*, known from the other side of the Río Huallaga (Lamas region); possibly a new morph of *E.* cf. *hanheli*; and variations in *E.* cf. *femoralis* and *E. trivitattus*, which were both very common in the sites we surveyed. These frogs showed differences from known populations either in call (*E.* cf. *femoralis*), or in color pattern (*E. trivitattus*—we found differences even between the Pisqui and Pauya morphs). We also collected a possibly new species of *Adenomera*, which reproduces in masses of foam on the forest floor, and

whose call is distinct from the other two known species in the genus.

During our brief period in the area, we encountered at least two individuals of *Geochelone denticulata*—a species heavily harvested through most of its range.

Pauya Campamento Ladera

We examined habitats around a stream at 1400 m, elfin forest on the ridge tops, forested slopes, and tank bromeliads along the trails, for 10 hours during 24–25 August; and during ca. 5 hours of travel to lower elevations while returning to Campamento Principal on 26 August (for a total of ca. 15 person-hours).

Despite the small size of this high-elevation stream, we found unexpected records, including some elements of lower elevation forests, such as *Neusticurus* cf. *ecpleopus* and a *Bufo* (*B. typhonius* group, collected at 1100 m), which may be a new species. Two species of *Cochranella* (one green, one spotted) were common along the highest portions of the stream. The dwarf forests of upper elevations, with their terrestrial bromeliads and mosses, provide microhabitats and refuges for frogs. The habitat seems particularly favorable to *Syncope* sp., a very small microhylid that reproduces in bromeliads, laying few but large eggs that hatch into nonfeeding tadpoles (as reported previously from the Serranía del Sira, between the Pachitea and Ucayali Rivers, where the same species has been recorded—Krügel 1993).

Pauya Campamento Cumbre

We surveyed a stream at 1700 m, and forest habitats (especially bromeliads) along the ridges for 10 hours on 27–29 August (total of 30 person-hours). At this highest site that we inventoried in the northern Cordillera Azul, we found 17 highland species, with good taxonomic diversity of frogs, salamanders, and lizards. The forest on the ridge crest was very short in stature and seemed to be a somewhat dry habitat (see Flora and Vegetation). However, the forests on the slopes just below the crest provided good habitat for many species of herpetofauna. The valleys on the slopes were the best habitats for amphibians and reptiles, probably because they were sheltered from sun and wind.

Our most significant record, as mentioned above, was a species of salamander (*Bolitoglossa* sp.), which is likely new for Peru and possibly new to science. Other interesting findings include *Atelopus andinus*, a poorly known species endemic to the Cordillera Azul; *Colostethus* sp., a typical montane species and very aquatic; and a more terrestrial and smaller *Colostethus* sp. that belongs to a group restricted to montane forests. Both of these *Colostethus* appear to be new species (although we still need to do further comparative work with museum collections). We also found a *Neusticurus* (*strangulatus*?, species still to be determined), a group restricted to montane forests, and a *Centrolene* that needs further work for identification.

Pisqui Campamento Planicie and Trocha Huangana

We surveyed habitats in alluvial forest along the Río Pisqui, a sand-bottomed stream, low-forested hills, and small streams, for 18 hours during 1–3 and 6 September (36 person-hours).

Of all sites examined in the northern Cordillera Azul, the herpetofauna here most resembled that of the lowland forests of northern Peru. Within the area, some species showed high fidelity to particular habitats, e.g., the frogs *Colostethus* cf. *trilineatus* and *Epipedobates* cf. *petersi* occurred only in the hills that were above the seasonal floodplain, and *Osteocephalus* cf. *leprieurii* was abundant in these same non-flooded habitats. The tortoise, *Geochelone denticulata* was present, despite regular visits to the area by local hunters (in fact, our Campamento Planicie was an old hunting camp, complete with cultivated papayas and peppers).

We found several significant records for frogs of the genera *Bufo*, *Cochranella*, *Epipedobates*, *Eleutherodactylus*, and *Physalaemus* in this area. For example, a population of *Epipedobates* cf. *petersi* may represent a new species in that its ventral coloration

ranges from turquoise to greenish yellow, almost without spots, and its back is coffee-colored with green dorsolateral stripes bordered with black. We found a *Cochranella* species in a wooded stream; it may be a species of calm waters. A *Bufo* from the *typhonius* group here had a different call (to be compared with the other records from this expedition and from the Ucayali). We found only one *Physalaemus petersi*, a species normally very common in seasonally flooded forests.

Pisqui Trocha 6 km

We spent a total of 9 hours (18 person-hours) searching along this newly cut trail on 4 and 5 September, in habitats along small rocky streams and the Río Pisqui itself, as well as in high forests on the raised alluvial terrace and low hills.

The most notable find here was *Dendrobates* cf. *lamasi*, a species previously known from adjacent southern areas of the Cordillera Azul (Huánuco and Junín). The herpetofauna of the terrace differed from that of the seasonally inundated areas on the other side of the river (i.e., along most of Trocha Huangana). For example, *Colostethus* cf. *trilineatus* was a very common species in this habitat. We also found *Osteocephalus* cf. *leprieurii* (a species that needs thorough revision, as several related species are currently been described from northern and southern regions—Iquitos and Manu, respectively). Given the location of its calls, we believe that this species nests in tree cavities, which is unusual for hylid frogs.

Pisqui Campamento Playa, Campamento Quebrada, and Trail Between the Two Camps

We spent 14 person-hours running transects along streams and trails on old river-terraces and low hills covered with lowland forest, on 8–9 and 11 September.

These habitats were moister than the other lowland Pisqui sites and appeared to be in a good state of conservation. Our most notable record in this area was a second unidentified species of *Colostethus* cf. *C. marchesianus*, which inhabited the highest river terrace at ca. 300 m. We found several individuals of the snake *Xenodon severus*. However, we encountered no tortoises (*Geochelone denticulata*).

Pisqui Campamento Subcresta

We sampled forest habitats on the slopes around the camp at ca. 1150 m for 8 person-hours on 9 and 10 September. These forests are quite exposed to winds. Several species of *Eleutherodactylus* and *Hemiphractus johnsoni* are representatives of this area.

On the slopes towards this camp, in the forest at ca. 700 m, we observed *Dendrobates variabilis*, one of the most attractive species in the region. We found a pair of eggs of this species developing in a knothole of a tree at 280 m, suggesting that it belongs to the lowland rather than the montane fauna.

Pisqui Campamento Cresta

For 10 person-hours during 9 and 10 September, we inventoried mossy, short forests between 1150 and 1250 m, above Pisqui Campamento Subcresta. This was the highest forest that we surveyed in the Pisqui and the most humid. It is heavily covered with mosses and has dense root-mats over sterile, coarsely sandy rock (see Flora and Vegetation for further description). The trees on the ridgetop were higher in stature than the ridge-top forests of the Pauya.

Our most notable record was a probably new species of *Colostethus*, also recorded at Pauya Campamento Cumbre.

Pisqui Trocha a Las Colinas

We spent 10 person-hours at this site on 12 September, walking old, logging trails that crossed old river terraces and hills, as well as sampling the habitats along a stream near the end of the trail.

We encountered a species of *Epipedobates* (*E.* cf. *petersi*)—with a unique ventral pattern—that was very abundant in this area; it may represent a new species to science. *E. trivittaus* was uncommon here, in contrast to other sites that we visited. Likewise, it was

striking that *Colostethus* was totally absent from the forest on the old river terrace (possibly due to the drying winds from the nearby hills).

THREATS

Overall, the amphibian fauna of the northern Cordillera Azul seems remarkably rich and intact at present, offering a tremendous opportunity for conservation and for further research. The most immediate, direct threat to this fauna seems to be habitat destruction, especially alteration of habitat structure. Logging seems imminent in the areas adjacent to the proposed national park. We do not yet understand the full impact that timber production will have on the herpetofauna due to alterations of microhabitats by selective logging and to construction of roads that could fragment the amphibian populations (given their limited capacity for dispersal).

Conditions also are good at present for reptiles, with the exception of a few species—especially aquatic turtles, caimans, yellow-footed tortoise, and perhaps boas—that already are, or may soon be affected by harvest for food by local residents. Sensible management plans, especially for aquatic turtles, will be critical.

RECOMMENDATIONS

The higher slopes and crest forests of the northern Cordillera Azul merit special protection. These isolated habitats are critical for the diversity of montane amphibians and for protection and integrity of unique natural processes, such as frequent landslides. Of special interest to the herpetofauna are the small, upper elevation streams and ravines. These vulnerable elements provide good habitats for several species, such as the new salamander and centrolenid frogs.

The northern Cordillera Azul region harbors an interesting confluence of herpetofauna. Further studies of the complex biogeography of these amphibians and reptiles would provide a better understanding of the origins of this fauna. In particular, the following taxa merit further research: *Colostethus*, *Bufo typhonius* group, *Epipedobates pictus* group, *Eleutherodactylus conspicillatus* group. More detailed studies on the fidelity of anurans to particular habitats and on different modes of reproduction also are important to obtain adequate information on the vulnerability of these populations to different degrees of habitat conversion.

We recommend more complete inventories of the herpetofauna in the region, especially of the high, isolated habitats (e.g., the mountains north of the Río Cushabatay, the mountains between the Ríos Pisqui and Chupichotal, the highest peaks in northern Cordillera Azul), and of other habitats that we did not have the opportunity to inventory (e.g., high-elevation swamps and marshes, isolated lakes) or that we inventoried insufficiently (e.g., streams and forests along the whole altitudinal gradient).

Dedicated research on selected turtles (especially *Podocnemis* and *Geochelone*) and caimans will help determine tolerable levels of harvest for local consumption. These species, as well as other game animals, should be the targets of adaptive management plans, to ensure their continued survival.

Field guides with photographs of the common amphibians and reptiles in the region could become great aids for ecotourism: these animals are gorgeous, common through much of the area, and easy to observe.

BIRDS

Participants/Authors: Thomas S. Schulenberg, John P. O'Neill, Daniel F. Lane, Thomas Valqui, Christian Albújar

Conservation targets: Bird communities of hill, cloud, and short, spongy forests; endemic and elevation-restricted birds; large parrots; large gamebirds.

METHODS

Participants on the rapid biological inventory team (August–September 2000) were Thomas S. Schulenberg and Christian Albújar, with supplemental observations from Debra K. Moskovits and other members of the survey team. In this report, we also include results from two expeditions—by the Louisiana State University Museum of Natural Science (LSUMZ) and the Museo de

Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM)—to the upper Río Cushabatay (June–August 1996) and to the upper Río Pauya (June–August 2000).

The basic protocol for the rapid surveys involved walking trails through the forest to locate and identify birds. Each observer was in the field from first light (or very shortly thereafter). Depending on the length of the trail, an observer might be in the field until late afternoon; those who did return for lunch were in the field again from early afternoon until dusk. We made an effort to survey all habitats in the area. Ornithologists usually walked the trails separately, and, when possible, walked different trails on different days. Schulenberg and Albújar, and several members of the LSUMZ/MUSM expeditions carried portable cassette tape recorders and directional microphones to make sound recordings of bird species. The sound recordings will be deposited at the Library of Natural Sounds, Cornell Laboratory of Ornithology (LNS). We did not conduct transects or point counts, but Schulenberg and Albújar tallied the number of individuals observed daily, for each bird species, to aid in the assessment of relative abundances. The LSUMZ/MUSM expeditions used long lines of mistnets for bird capture. Voucher specimens obtained by the LSUMZ/MUSM expeditions are deposited in both the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Peru), and the Louisiana State University Museum of Natural Science (Baton Rouge, Louisiana, U.S.A.).

RESULTS OF THE BIRD SURVEYS

The rapid biological survey team recorded a total of 375 species during the three weeks in the field in the Pauya and Pisqui drainages, with 227 species recorded in the Pauya basin and 328 species in the Pisqui. The higher total that we observed in the Pisqui reflects at least two main factors, namely (1) that we spent more time overall in the Pisqui drainage (two weeks instead of one week), and (2) that we made more extensive observations at the lower (and more species-rich) elevations in the Pisqui. The 2000 LSUMZ/MUSM expedition to the Pauya registered almost 400 species during the more intensive studies, suggesting that the two watersheds have similar diversities. In addition, the 1996 LSUMZ/MUSM expedition to the high ridges north of the Río Cushabatay reported 386 species (with an additional 54 species observed only along the Río Cushabatay itself, from the field camp downstream to Pampa Hermosa). Of this total, 40 species were not found in the Pauya or Pisqui study sites. The number of bird species currently known from the Cordillera Azul is 520.

Broadly speaking, we divide the forest birds into three components or macrohabitats: (1) those restricted to lowland forests, including floodplain forests (along rivers and large streams) and old river terraces, at elevations below 300–500 m (depending upon local topography); (2) slope forests, including those that occur on the hills and ridges from ca. 300 m up to 1000–1100 m; and (3) crest forests, namely, those found in cloud forests; mossy, short, spongy forest; elfin forests; and high-elevation shrublands (ca. 1100–1200 m and higher).

Birds of the Lowland (Floodplain and Terrace) Forests

We expect the greatest species richness—for birds as well as for all other organisms—to be in the lowland (floodplain/terrace) and hill forests. That said, the bird diversity of such forests throughout the northern Cordillera Azul is relatively low compared to many other parts of Peru. For example, even relatively lengthy surveys, such as the 2000 LSUMZ/MUSM expedition to the upper Pauya, resulted in only 14 species of ovenbirds (Furnariidae) in the lower-elevation forests, while extensive floodplain forests at other sites in eastern Peru may support up to 20 or 25 species (T. A. Parker unpub., Terborgh et al. 1984, Foster et al. 1994). Admittedly, a better comparison would be other rainforest sites in central Peru, but very few localities in the Ucayali valley have been surveyed well. Furthermore, the relative densities of many of the "expected" species of the lowland rainforests of the northern Cordillera Azul seemed lower than at other sites with which we are familiar.

The avifauna of the floodplain and terrace forests of the northern Cordillera Azul represents an area of faunal mixing, with elements of what often are considered "north [Amazon] bank" and "south bank" avifaunas. This north-south dichotomy, however, is too simple, given that many so-called "north bank" taxa occur on the south bank of the Amazon in the valley of the Río Huallaga, or between the mouths of the Ríos Huallaga and Ucayali (Haffer 1978). Species present in the northern Cordillera Azul that conform to the "north bank" distributional pattern include Black-headed Parrot (*Pionites melanocephala*), Yellow-billed Jacamar (*Galbula albirostris*), White-chested Puffbird (*Malacoptila fusca*), Short-billed Antwren (*Myrmotherula obscura*), White-plumed Antbird (*Pithys albifrons*), and Nightingale Wren (*Microcerculus marginatus*, northern song type). Species representative of the "south bank" include Razor-billed Curassow (*Crax tuberosa*), Pale-winged Trumpeter (*Psophia leucoptera*), White-throated Jacamar (*Brachygalba albogularis*), Lemon-throated Barbet (*Eubucco richardsoni aurantiicollis*), Brown-mandibled Aracari (*Pteroglossus azara mariae*), White-winged Shrike-Tanager (*Lanio versicolor*), and Red-billed Pied Tanager (*Lamprospiza melanoleuca*).

Beyond this general pattern of faunal mixing, we observe specific instances in which two closely related taxa apparently replace one another over short distances in or near the Cordillera Azul. For example, at Sarayacu, a site in the Río Ucayali floodplain just to the northeast of the Cordillera Azul, the following species are reported: Blue-cheeked Jacamar (*Galbula cyanicollis*), Rufous-necked Puffbird (*Malacoptila rufa*), Saturnine Antshrike (*Thamnomanes saturninus*), and Wire-tailed Manakin (*Pipra filicauda*) (Sclater and Salvin 1873; Zimmer 1931, 1932; Haffer 1974). Each of these species is replaced by a sister taxon at our study sites on the Río Cushabatay, ca. 80 km to the southwest —Yellow-billed Jacamar (*Galbula albirostris*), White-chested Puffbird (*Malacoptila fusca*), Dusky-throated Antshrike (*Thamnomanes ardesiacus*), and Band-tailed Manakin (*Pipra fasciicauda*). Within the northern Cordillera Azul, we recorded Moriche Oriole (*Icterus chrysocephalus*, a "north bank" species) on the Río Cushabatay, whereas we saw this species *and* its ("south bank") congener Epaulet Oriole (*Icterus cayanensis*) along the Río Pauya. Meanwhile, we encountered only the "south bank" *I. cayanensis* on the Río Pisqui. Most of our observations are sight records only (i.e., not documented with specimens), so subtle signs of introgression might not be apparent; nonetheless, it appears that these two species geographically replace one another over a distance of only ca. 70 km. Two species of *Thamnomanes* antshrikes present a complicated scenario. The LSUMZ/MUSM expedition collected the Cinereous Antshrike (*T. caesius*) along the Río Cushabatay, whereas the southern Bluish-slate Antshrike (*T. schistogynus*) has been collected at Sarayacu (to the northeast of the Río Cushabatay; Zimmer 1932), and we found it along the Río Pisqui (to the south of the Cushabatay). At a more local level of faunal turnover, the populations of the Paradise Tanager (*Tangara chilensis*) from the Río Cushabatay sites belong to the nominate subspecies (*chilensis*), which is widespread through much of western and southern Amazonia. However, at the Río Pauya sites we collected a wide range of individuals, some with plumage characters of the nominate subspecies (*chilensis*), others with characters of the subspecies *chlorocorys* (known from the Río Huallaga valley), and still others intermediate between these two.

The first specimen records for Peru of the Purple-breasted Cotinga (*Cotinga cotinga*) come from the LSUMZ/MUSM expedition to the Río Pauya. This species, which has a primarily Guianan distribution, was known in Peru only from sight records (T. Schulenberg, B. Walker, and others) from one locality in San Martín, east of Moyobamba, at Jesús del Monte. The San Martín site, like the northern Cordillera Azul, also is an area with outcrops of sandy soil (Davis 1986).

Despite the relatively low species richness of the lowland forests in the northern Cordillera Azul, the floodplains and terraces represent an area of conservation interest both because of the transition in faunal

elements and because of the relatively large populations of game birds: Spix's Guan (*Penelope jacquacu*), Blue-throated Piping-Guan (*Pipile cumanensis*), and, most importantly, Razor-billed Curassow (*Crax tuberosa*). We know that the chain-saw loggers who work the upper Río Pauya hunt these birds for food, as do the Shipibo communities in the upper Río Pisqui. Nonetheless, we saw these large game birds almost daily at both the Pauya and the Pisqui macrosites, suggesting that the region harbors substantial populations of these species. Macaws and large parrots (*Amazona*) were not abundant at the study sites; however, we did see these birds daily, in reasonable numbers, in the upper Río Pisqui and on the Río Cushabatay. Populations of these species (especially of macaws) have declined greatly in many parts of Amazonian Peru, due to the combined pressures of habitat destruction and capture for the pet trade.

Birds of the Slope Forests (to 1200 meters)

Typically, a large portion of the avifauna of the floodplain and old terraces ascends the lowermost hills of the Andes. In the low hills of the northern Cordillera Azul, however, the first elements of the Andean avifauna appear at elevations as low as 300 m. As one ascends the hills and the mountain slopes, more and more Andean species appear and at ca. 1200 m the Amazonian species have dropped out, being replaced by a purely Andean avifauna. The overall species richness in the northern Cordillera Azul is high: we estimate the total for the region to reach or perhaps exceed 800 species.

Several hill- and slope- forest birds characteristically have narrow elevational distributions. These very elevational bands often are prime targets for agriculture (e.g., coffee, cereals), putting these birds at risk of extinction. The hill and slope forests and their biological communities are therefore important targets for conservation in the northern Cordillera Azul. As yet untouched by agriculture, we had expected these forests of the northern Cordillera Azul to present an exceptional opportunity for the conservation of this threatened avifauna. We were surprised to find that some of the most characteristic birds of the hill and slope forests appeared to be entirely absent from the region, e.g., Blue-rumped Manakin (*Lepidothrix isidorei*) and Ornate Flycatcher (*Myiotriccus ornatus*), or present only in low numbers and not found at all sites surveyed, e.g., Thrush-like Manakin (*Schiffornis turdinus*), and Carmiol's Tanager (*Chlorothraupis carmioli*). On the other hand, some of the more poorly known and elevationally constricted, hill- and slope-forest species were present at one or more of the sites investigated, e.g., Buff-throated Tody-Tyrant (*Hemitriccus rufigularis*), Scaled Fruiteater (*Ampelioides tschudii*), Gray-tailed Piha (*Lipaugus subalaris*), and Sharpbill (*Oxyruncus cristatus*). We also found Blackish Pewee (*Contopus nigrescens*), a bird of this elevational zone that is known from only a handful of other localities in Peru.

The hill and slope forests in the Cushabatay and the upper Pauya are the only sites at which two taxa previously known only from northeastern South America—"Golden-chested" Manakin (*Machaeropterus regulus aureopectus*) and Dotted Tanager (*Tangara varia*)—have been recorded in Peru. We first found these birds in the upper Cushabatay and then recorded them again in the upper Pauya. Albújar observed *Tangara varia* in the upper Pisqui, but we have no records of the *Machaeropterus* from that basin.

Birds of the Upper Slope and Crest Forests

Above ca. 1200 m, the forest turns more humid and mossy and the ground very spongy (see short, spongy forests, in Flora and Vegetation). At the uppermost ridges of the upper Pauya and Pisqui basins, we found stunted forests, and from our overflights it was clear that this stunted vegetation seems to be the rule along the crests of northern Cordillera Azul (see Flora and Vegetation). Our only encounter with tall, cloud forest was along the crest of one ridge on the upper Cushabatay, in 1996 (LSUMZ/MUSM expedition). Comparing the three upper-elevation forest areas we sampled (Cushabatay: relatively extensive area, well sampled, tall forest, to 1500 m; Pauya: relatively extensive area, well sampled, forest of low stature, to 1650 m; Pisqui: relatively extensive area, lightly

sampled, largely forest of low stature, to 1250 m), we find that the upper-elevation avifauna changes considerably from one ridge or crest to the next. Each study site contains a common set of species, supplemented by species not known from either of the two other sites. Most of these montane forest species are widespread and common in the main Andes, but two elements stand out as faunal elements of considerable interest and of conservation importance. The first of these is an endemic species of tall cloud forest in the northern Cordillera Azul, the Scarlet-banded Barbet (*Capito wallacei*). Based on our overflights and from what we could see of other ridges from our study sites, suitable habitat for this species is restricted to a relatively small number of ridge crests within the Cordillera. Given the low levels of human activity in the region, especially at the higher elevations, this species is not threatened at present, but it nonetheless must have one of the most geographically restricted ranges of any Andean bird. The other component of interest and conservation importance encompasses two species that are restricted to the stunted forest along the crests of the ridges: Royal Sunangel (*Heliangelus regalis*) and Bar-winged Wood-Wren (*Henicorhina leucoptera*). Both species are known from only a few other sites in the Andes, and in what seem to be small, isolated populations; the *Heliangelus* has been considered to be "vulnerable" to extinction (Collar et al. 1994). In the northern Cordillera Azul, however, the habitat occupied by both of these species appears to be the dominant plant community at the higher elevations throughout the Cordillera. Cordillera Azul could be the center of abundance for both of these species (and these species may be less threatened than previously thought). The northern Cordillera Azul forests also hold sizeable populations of Wattled Guan (*Aburria aburri*), another large game species that is declining with increasing hunting pressure and habitat loss (Ortiz and O'Neill 1997).

UPPER RÍO CUSHABATAY

(John P. O'Neill, Daniel F. Lane)

An expedition from the Louisiana State University Museum of Natural Science (LSUMZ) and from the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM) surveyed birds in the upper Río Cushabatay from June to August 1996. Ornithologists on this expedition were John P. O'Neill, Leticia A. Alamía, Angelo P. Capparella, Andrew W. Kratter, Daniel F. Lane, and Cecilia Fox. We inventoried the birds with mistnets and general observations, and obtained vouchers (specimens and tape recordings) for the majority of the species registered during the trip. Specimens are deposited at LSUMZ and MUSM, and the tape recordings will be deposited at Cornell Laboratory of Ornithology (Library of Natural Sounds).

Our aim was to survey the avifauna of the tallest peaks accessible from the Río Cushabatay. We established camp at about 200 meters near the river. From here we cut a trail that generally headed northeast, and established a series of field camps along the route. Eventually, the expedition reached the summit of a tall (ca 1540 m) ridge at 7°05'S, 75°39'W. Locations of the Cushabatay field camps were: Camp I at 7°09'S, 75°44'W, 200 m; Camp II at 7°08'S, 75°41'W, 350 m, and Camp III at 7°05'S, 75°39'W, 1000 m.

The vegetation along the trail from the river to the top of the peak was extremely variable; unfortunately, time constraints did not allow us to survey adequately many of the vegetation types that we encountered. The area immediately around the base camp on the banks of the river was not typical of the lowland forests of eastern Peru with which we are familiar. The understory was full of palms and viney growth (see also Flora and Vegetation). There was a *cocha*-like swampy area about 0.5 km inland from the river with a *Mauritia* palm swamp at one end. We spent little time exploring these two habitats and doubtless overlooked some species specializing in them. The forest was not overly tall, with a canopy that rarely exceeded 30 m. The forest on the first small hills contained a large number of palms, but diversity and size of trees

seemed to be more typical of the rainforests of eastern Peru, with the canopy reaching approximately 40 m in height. Certain birds typical of lowland forest, such as greenlets (*Hylophilus*), all *Turdus* thrushes (except White-necked Thrush, *T. albicollis*) and most species of manakins were rare or absent in the riverine forest. In the hill forest, we found most typical lowland species, but often not in large numbers, especially in comparison to equivalent forests in southeastern Peru. Bamboo was essentially absent from the whole transect, being found only on the second ridge and consisting of a small area of *Chusquea* and two plants of *Guadua*. Despite this almost total lack of bamboo habitat, however, we did encounter 2 individuals of the Rufous-headed Woodpecker (*Celeus spectabilis*), a near-obligate bamboo specialist (Kratter 1997).

The forest at the second camp was fairly typical of lowland hill forest, with tall trees, few buttress roots, a "normal" quantity of palms, and emergent trees with a canopy over 40 m tall. The soil here was mostly sandy. The avifauna was typical of lowland hill-forest, and most waders and other riverine or swamp-forest species dropped out, e.g. all herons, Variable Chachalaca (*Ortalis motmot*), Pale-vented Pigeon (*Columba cayennensis*), White-tipped Dove (*Leptotila verreauxi*), Chestnut-fronted Macaw (*Ara severa*), Dusky-headed Parakeet (*Aratinga weddellii*), Canary-winged Parakeet (*Brotogeris versicolurus*), Swallow-winged Puffbird (*Chelidoptera tenebrosa*), Little Woodpecker (*Veniliornis passerinus*), and Yellow-bellied Elaenia (*Elaenia flavogaster*).

The most interesting species we encountered on a ridge above Camp II was an adult male White-bellied Dacnis (*Dacnis albiventris*). This is one of the few lowland forest species that truly seems to be rare, or at least to exhibit an extremely patchy distribution; we know of only about 3 other specimens from Peru.

The crests of most ridges were composed of sandy or rocky soils, probably from block faulting followed by erosion and the breakdown of exposed rock. These ridges support a dense, stunted vegetation with lots of Melastomataceae (especially *Miconia*), an understory of shrubs, ferns, and some terrestrial Bromeliaceae, and ground cover of *Selaginella* and mosses (quite dry and shriveled at the time of our visit). In several places on most ridges we found ourselves walking along the upper edge of landslides, and in some areas we crossed fairly large rockslides that were just beginning to develop new vegetation. The canopy on most ridges was in the range of 4–10 m. As these ridges were located between the field camps, we did not survey them adequately for birds. It was in such forest, however, that Lane sighted the only record for the seemingly rare and patchily distributed Cinnamon Manakin (*Neopipo cinnamomea*). Another manakin species, the Striped Manakin (*Machaeropterus regulus*), was not confined to the stunted forest, but seemed to reach its peak abundance there. The form we found in the Cushabatay closely matches specimens of the subspecies *M. r. aureopectus*, previously known only from the Guianan Shield area of southern Venezuela and northern Brazil. *Aureopectus* typically occurs at elevations of 400 m or higher. The elevational distribution of *aureopectus* (i.e., restricted to relatively high elevations) and its disjunct occurrence in the Cordillera Azul and in Roraima suggest that this taxon is a biological species. Our specimens show consistent differences when compared to Roraiman specimens of *M. r. aureopectus*, and we suspect that the Cushabatay birds represent an undescribed subspecies, closely allied to the Guianan taxon. We further suspect that members of the *aureopectus* group are patchily distributed in poor-soil vegetation in areas of more than 500 m elevation. The bird should be looked for in suitable habitat in the areas of southeastern Colombia, eastern Ecuador, and northwestern Brazil that lie between Venezuela and Peru.

Another habitat that we did not adequately sample was the tall, very humid forest in the deep, narrow canyons between ridges. In such forest, near the saddle between ridges "4" and "5," we found the Gray-tailed Piha (*Lipaugus subalaris*). Its congener, the Olivaceous Piha (*L. cryptolophus*), was an uncommon resident of the cloud forest above 1300 m. Although the 2 may replace each other elevationally, this is the

first instance in which they have been found at the same locality.

The trail continued up to a small water seep where two hills came together, at a ridge of 1000 m, the site of Camp III. Above Camp III is where the expedition first collected the Dotted Tanager (*Tangara varia*), the first record of this species for Peru. It previously was known from northeastern South America, primarily from the Guianan region. We found it as low as 400 m on Ridge 1; it usually seems to be associated with poor-soil vegetation.

Some of the tallest humid forest was on the steep slopes of the main peak (1000–1300 m range), with a canopy height of approximately 45 m. Here foraging flocks were common and noisy, and contained birds typical of those elevations, such as Bay-headed Tanager (*Tangara gyrola*) and Carmiol's Tanager (*Chlorothraupis carmioli*).

The most abrupt and dramatic vegetational change came at approximately 1250 m, where, on most days, the lower level of the cloudbanks hangs over the mountain. At this point, trees and forest floor went from having few epiphytes to having surfaces festooned with bromeliads, orchids, mosses, bryophytes, ferns, small tree seedlings, and other vegetation (Figure 7B). As the trail reached the upper ridge-top and began to level out, the vegetation once again became scrubby and was composed mainly of *Miconia*, *Clusia* and other poor-soil plants. At the peak, we cleared a small area that allowed a 360° view of the surrounding lowlands. When the weather was clear, we were able to see southeast as far as the banks of the Río Ucayali (ca. 120 km away), west to the mountains in the upper Río Pauya drainage (ca. 70 km distant), and north to the next high peaks (ca. 25 km away). Most of the areas to the east, west, and south were hilly and forested. But to the north was one of the most incredible views O'Neill has ever witnessed in his 40 years of Peruvian travel. There were huge canyons; tall, block-faulted mountains with 300–500 m cliff faces on their east-facing sides, and mountains of 800–1000 m that rolled off into the distance with no end in sight. In the entire 360° view there was no sign of human disturbance except for a smoky haze that comes as people burn small plots that they clear in the dry season.

The avifauna of the cloud forest (the wet, epiphyte-laden forest from 1250 m to the 1540 m summit) was the main focus of our expedition. This may be the most isolated cloud forest in Peru and in the continent. The most exciting find was a spectacular, brilliantly colored new species of barbet, the Scarlet-banded Barbet (*Capito wallacei*, O'Neill et al. 2000; Figure 1). Aside from the barbet, the overall avifauna of the cloud forest was quite strange in composition. Most notable was the total lack of *Tangara* tanagers, a group that normally typifies the lower elevation cloud forests of the Andes. At the other extreme, we certainly did not expect to encounter the Wattled Guan (*Aburria aburri*), a large bird that would not seem to be able to maintain a population in such a small area of forest. Present were a number of predictable species such as the Green Hermit (*Phaethornis guy*), Versicolored Barbet (*Eubucco versicolor*), Slaty Antwren (*Myrmotherula schisticolor*), Scaled Antpitta (*Grallaria guatemalensis*), Slaty-capped Flycatcher (*Leptopogon superciliaris*), Green Jay (*Cyanocorax yncas*), Slate-throated Redstart (*Myioborus miniatus*), and White-winged Tanager (*Piranga leucoptera*). Other surprises included the prominence of Blue-winged Mountain-Tanager (*Anisognathus somptuosus*) as the common tanager in mixed species flocks, and the presence of a *Scytalopus* tapaculo in such an isolated forest. In several cases, the "expected" species of hill forest species was absent, but was replaced by a congener, e.g. the (lowland) Blue-crowned Manakin (*Lepidothrix coronata*) went all the way to the summit instead of being replaced in the cloud forest by Blue-rumped Manakin (*L. isidorei*), and the Chestnut-tipped Toucanet (*Aulacorhynchus derbianus*) was common in the cloud forest, but we did not encounter its lower hill-forest replacement, the Emerald Toucanet (*A. prasinus*).

The peculiarities of the avifaunal composition of this cloud forest probably reflect several factors, including the unusual nature of the sandy-soil substrate

of these ridges, the long period of isolation of these cloud forests, and the relatively small, overall size of the forest area (ca. 5 x 5 km). Aside from the peaks to the north, we estimate our study site to be at least 60 km away from another such area of cloud forest. The extent of forest may be greater on the peak to the north, where two high peaks seem to be joined by a long saddle.

The only signs of humans we encountered away from the river were two trees near our second camp, which had been tapped by rubber workers, one bearing a date of 1965. Mammals were fairly common, but it was obvious that lumbermen and rubber-tappers had hunted in the area for some time: animals were quite wary near the river, but from Camp II up, monkeys and other mammals were fairly tame. Game is easily hunted only in the flatter areas near the river, and we did not see Brazil nuts in the area. Aside from logging, there seems to be little reason for humans to enter the region except for subsistence hunting in the lowland forests along the river.

UPPER PAUYA BASIN

(Thomas S. Schulenberg, John P. O'Neill, Daniel F. Lane, Thomas Valqui, Christian Albújar)

An expedition from the Museum of Natural Science, Louisiana State University and the Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos surveyed this area from 11 June until 15 August 2000. This team established 4 camps in the upper Pauya watershed: Campamento Pauya Orilla del Río (O'Neill Camp 1), Campamento Principal (O'Neill Camp 2), Campamento Cresta (O'Neill Camp 4), and Campamento Ladera (O'Neill Camp 3). See Overview of Sites Sampled (in this Technical Report) for further information about these localities. The rapid biological survey team was at these upper Pauya Basin sites from 23–31 August 2000.

The LSUMZ/MUSM team collected the first specimens for Peru of the Purple-breasted Cotinga (*Cotinga cotinga*) from an emergent tree directly over the campsite at Campamento Principal. Razor-billed Curassow (*Crax tuberosa*) regularly frequented this region, although illegal loggers had worked in the area and presumably had hunted *Crax* for food. White-breasted Pygmy-Tyrant (*Myiornis albiventris*) was common in the forest on the slopes of the ridges from 700 to 1200 m; this species previously was known north only to southern Huánuco, although it was tape recorded by Lane on the Río Cushabatay (400–600 m), and by Valqui at Jesús del Monte, east of Moyobamba in San Martín.

The most notable records in the Pauya macrosite were the birds of cloud forests. The Scarlet-banded Barbet (*Capito wallacei*) was not found, perhaps because only very small patches of its habitat—tall cloud forest—occurred at this site. This species may well be on another ridge, just to the northwest, which (as seen from a distance) seemed to have an extensive area of suitable, tall forest along its crest. Two locally distributed species associated with stunted forests on sandy soil outcroppings, the Royal Sunangel (*Heliangelus regalis*) and Bar-winged Wood-Wren (*Henicorhina leucoptera*), were common in this habitat above the two higher camps. Curiously, although the forests on the crests of the Pauya ridges generally were of lower stature than the forests (at 1300–1500 m) on the Río Cushabatay, the Pauya localities had a large number of cloud-forest species that were not detected along the Cushabatay; among these are Buff-fronted Owl (*Aegolius harrisii*), Rufous-webbed Brilliant (*Heliangelus branickii*), Bronzy Inca (*Coeligena coeligena*), Booted Raquettail (*Ocreatus underwoodii*), Crested Quetzal (*Pharomachrus antisianus*), Brown-billed Scythebill (*Campylorhamphus pusillus*, previously known with certainty south only to the headwaters of the Río Mayo, in San Martín, although it probably also was seen by Kratter at the Río Cushabatay), Streaked Tuftedcheek (*Pseudocolaptes boissonneautii*), Variable Antshrike (*Thamnophilus caerulescens*), Chestnut-crowned Gnateater (*Conopophaga castaneiceps*), Chestnut-crested Cotinga (*Ampelion rufaxilla*), Scarlet-breasted Fruiteater (*Pipreola frontalis*), Andean Cock-of-the-Rock (*Rupicola peruviana*), Glossy-black Thrush (*Turdus serranus*), and Tricolored Brush-Finch (*Atlapetes*

tricolor). Also of interest was the presence of White-capped Dipper (*Cinclus leucocephalus*) along the stream below Campamento Cresta, and once along Quebrada John (at Campamento Torrente). As we noted on the Río Cushabatay, we also found here sizeable populations of Wattled Guans (*Aburria aburri*) in taller forests at the higher elevations.

UPPER PISQUI MACROSITES

(Thomas S. Schulenberg, Christian Albújar)

We surveyed two sites within the upper Río Pisqui basin, each for one week. At Pisqui Campamento Planicie (31 August to 8 September 2000), on the west bank of the upper Río Pisqui, we had a limited number of trails available, all of which were through areas at relatively low elevations. Pisqui Trocha Huangana headed directly northwest from the camp. Two trails were accessible on the east bank of the Río Pisqui, opposite camp. The first of these, Pisqui Trocha 6 Km, headed due south, and initially was parallel to the river. We only worked the northern 3 km or so of this trail. On two occasions we also surveyed Pisqui Trocha Hacia Apua.

At the second macrosite on the upper Río Pisqui (8–14 September), in contrast, we were able to spend more time investigating the ridges on the southeast bank of the river. We spent three nights (9–11 September) at Pisqui Campamento Subcresta, at 1150 m, just below the crest of the ridge. From here we surveyed for birds both in the moderately tall forest along the ridge, in the vicinity of camp, and in the stunted forest at the crest, above camp (at about 1200 m). We (primarily Albújar) spent a limited amount of time surveying birds in hill forests near Pisqui Campamento Quebrada and along some of the Pisqui Trochas a las Colinas, on the northwest bank of the Río Pisqui.

It was at Pisqui Campamento Planicie that we recorded *Thamnomanes schistogynus* and *Icterus cayanensis*, 2 species that seem to "replace" congeners found in the Pauya drainage, to the north. As along the upper Río Pauya sites, we found large game birds such as *Pipile cumanensis* and *Crax tuberosa* to be fairly common. We observed the highest densities of large parrots (macaws and Amazon parrots) along the Pisqui. One curious habit we observed was large numbers of parrots descending to the ground, very early in the morning, on the banks of the upper Río Pisqui, primarily where small side tributaries emptied into the river and rivulets of water flowed around the small rocks that formed the riverbanks. These congregations of parrots had the appearance of the concentrations that gather at *colpas* ("salt" licks) elsewhere, although the parrots on the Pisqui gave the impression of being attracted by the water. Also of interest was that the common (and possibly only?) Amazon parrot observed in the upper Pisqui drainage was the Yellow-headed Parrot (*Amazona ochrocephala*), while the only Amazon we found in the upper Pauya drainage was the Mealy Parrot (*A. farinosa*).

Although the vegetation along the crest of the ridge, at 1200 m, is floristically similar in species to the ridge crests of the Pauya basin, we did not record the two most interesting birds, *Heliangelus regalis* and *Henicorhina leucoptera*, which were found in the Pauya. On the other hand, although the highest ridge on the south bank of the upper Río Pisqui reaches only 1200 m (in contrast to almost 1700 m on the upper Pauya, and 1500 m on the Río Cushabatay), we recorded several lower montane species here that we did not find at the higher sites. Among these species are White-backed Fire-eye (*Pyriglena leuconota*), Rufous-breasted Antthrush (*Formicarius rufipectus*), Scaled Fruiteater (*Ampelioides tschudii*), and Scarlet-rumped Cacique (*Cacicus uropygialis*).

THREATS AND PRELIMINARY RECOMMENDATIONS

Currently, we see little threat to the higher elevations of the northern Cordillera Azul. However, the forests of the floodplain, terraces, and hills are vulnerable to logging and subsistence hunting. We do not know what effect the removal of selected species of commercial trees would have on the bird community, but subsistence hunting by seasonal loggers will lower the local populations of

game birds (and of large mammals as well). From the east, at least, the rapids (pongos) on the rivers that drain this region of the Cordillera provide good protection from human colonization, but encroachment from the northwest (and perhaps eventually from the west) is a real possibility and threat.

The northern Cordillera Azul is a region of impressive habitat heterogeneity. Only a few of these habitats have been surveyed for birds. A priority for further inventory is to confirm our suspicions that areas containing what looks to be similar vegetation on different ridges indeed support the same or similar bird communities. The differences among the different cloud-forest sites leave us cautious about extrapolating too greatly from one ridge to another. In any event, what looks from the air to be the same or similar vegetation is found from 2000 m down to 300 m; we imagine that the bird community could change considerably over this large elevational range, so this habitat type should be surveyed at several different elevations. The forests of the Vivian formations along the front range of the Cordillera Azul warrant investigation. Also of interest would be the avifauna of the high elevation swamps (*pantanos*) in the southern portion of the northern Cordillera Azul. During the overflight we saw Horned Screamer (*Anhima cornuta*), normally a bird of lowland rivers and cochas (oxbow lakes), in these *pantanos* at the extraordinary elevation of 1400 m.

The combination of large populations of game birds, the presence of endemic species, the presence of species of restricted elevational and/or geographic distribution, and the almost total absence of a permanent human presence in the Cordillera Azul make the region a prime target for conservation. The value of the Cordillera Azul as a site for conservation action further is highlighted by the fact that the high cordilleras that line this region on almost all sides help form protective, natural boundaries.

MAMMALS

Participants/Authors: Víctor Pacheco and Lily Arias

Conservation targets: Mammals classified as CITES I (threatened with extinction) and CITES II (potentially threatened if no action is taken), including *Ateles chamek, Lagothrix lagotricha, Lontra longicaudis, Myrmecophaga tridactyla, Panthera onca, Pithecia monachus, Priodontes maximus, Pteronura brasiliensis, Speothos venaticus, Tapirus terrestris, Tayassu pecari,* and *Tremarctos ornatus*; also, rare mammals (*Atelocynus microtis* and *Chironectes minimus*), and seed-dispersers and seed-predators. Names generally follow Emmons and Feer 1997.

METHODS

The protocols we used to evaluate the species richness of mammals within the northern Cordillera Azul consisted of both visual sightings and trapping. Sightings included direct observations, complemented with tape recording of vocalizations, and indirect evidence (e.g., tracks, dung). For non-lethal trapping, we used 12-m mistnets for bats and Tomahawk and Sherman traps for non-flying mammals. We also interviewed indigenous Shipibo working with us as guides and trailcutters. For both visual and trapping protocols, we attempted to include the diverse array of habitat types present, for example floodplains, terraces, hills, and lower and upper slopes. Our observations occurred during daytime and nighttime hours along existing trails, and along river-banks (there were no roads in the region we surveyed). Daytime observations spanned 0630 and 1700 hours and nighttime observations were from 1900 to 2200 (i.e., we did not limit our observations to the period of peak activity). We walked at a pace of approximately 1–1.5 km/hour, scanning from understory to canopy and focusing on any movement or noise. When necessary, we followed the animals until we could obtain positive identification. For each sighting, we noted the time of day, location, elevation, habitat type, number of individuals, height in the vegetation, and distance from the trail. INRENA did not give us permits to collect specimens, so we were unable properly to document our findings of small mammals and bats. Also because of restrictions on collecting, we were unable to use certain traps (e.g., snap traps), which are usually more efficient

in the capture of small mammals in the lowlands. We therefore concentrated on bats and large mammals. We also documented our records photographically, when possible. The photographs and tape recordings remain with V. Pacheco at the Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM), in Lima. Our records also include observations from other members of the rapid inventory team, especially from Thomas S. Schulenberg, Debra K. Moskovits, and Christian Albújar, as well as from the O'Neill expeditions (LSUMZ/MUSM).

RESULTS OF THE MAMMAL SURVEY

We recorded 71 mammal species in our inventories at the Pauya and Pisqui macrosites, including 31 species for the upper Río Pauya watershed and 61 species for the upper Río Pisqui. The greater number of species for the Pisqui primarily reflects the information that we obtained from the Shipibo residents. Among the most notable records are 10 species of primates (Appendix 6), tapirs (*Tapirus terrestris*), 2 species of peccary (*Pecari tajacu*, *Tayassu pecari*), 4 cats (*Leopardus pardalis*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, and *Herpailurus yaguarondi*), 2 dogs (*Speothos venaticus* and *Atelocynus microtis*), and the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*). Our low number of bat and rodent species is almost certainly due to the restrictions on collecting (see above). Nevertheless, our records of the larger mammals indicate that the mammal fauna is intact. We encountered many CITES I and II species. These species, which are often rare or missing in other natural areas, were strikingly abundant in the sites we surveyed. We saw large numbers of monkeys (*Pithecia monachus*, *Lagothrix lagotricha*, *Ateles chamek*) and large herds of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*). These large populations reflect virtually no hunting pressure and habitats in good condition.

Our most significant find was a dark, small squirrel, no larger than *Microsciurus flavieventer*, which was present both at the upper Pauya and upper Pisqui sites. This species is probably new to science, and here we call it *Microsciurus* "oscura." We also observed several lowland species high up on the slopes. Among the more noteworthy records are the altitudinal range-extension for saki monkeys (*Pithecia monachus*), at 1000 m, and frequent observations of large, tame groups of woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha*).

Our initial results suggest great similarity in the mammal fauna of the upper Pauya and upper Pisqui watersheds. As expected, we found differences between the lowland and highland (above 900 m) fauna, with more species in the lowlands than in the highlands. We registered 6 species of monkeys in the higher slopes, versus 10 species in the lowlands. We found most of the other large species (e.g., deer, peccaries, dogs) only in the lowlands.

Pauya Orilla Del Rio

The ornithological (LSUMZ/MUSM) group that visited the upper Río Pauya just prior to our arrival recorded *Callicebus cupreus* along the river, *fide* Daniel Lane. We did not observe this species during our weeklong stay in the Pauya, although we did record it at the Pisqui sites.

Pauya Campamento Principal

We surveyed the terraces and low hills around our main camp on the upper Río Pauya and encountered 29 individual mammals, representing 18 species. Especially notable were *Ateles chamek*, *Lagothrix lagotricha*, *Pithecia monachus*, *Tapirus terrestris*, *Lontra longicaudis*, *Tayassu pecari*, and the water opossum, *Chironectes minimus*. The O'Neill expedition also registered *Myrmecophaga tridactyla* at this site. Primates, with 9 species (including the previous observations by the O'Neill expedition of *Saimiri sciureus* and *Saguinus fuscicollis*), are the dominant component of the mammal fauna at this subsite. We found a large group of at least 14 individual wooly monkeys (*Lagothrix lagotricha*) spread over an area of ca. 100 m, separated about 300 m from a group of another 6 individuals, all of which were moving in the same direction and were likely part of the same group. The groups of spider monkeys (*Ateles chamek*) were smaller (2 groups

of 2 and one sighting of 1 individual). We saw saki monkeys (*Pithecia monachus*) only once. These 3 species forage in the higher layers of the canopy, usually above 20 m. We also noted medium and large rocks in the terrain that formed refuges for bats, including *Diphylla ecaudata* (seen hopping on the ground, under large rocks) and *Tonatia sylvicola* (found inside a cavity of a fallen tree). We encountered a large group of white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) foraging in the same site during our entire stay, probably attracted by the large quantities of palm nuts. V. Pacheco counted at least 65 individuals on one occasion, but estimates more than 100 individuals in the group, based on the calls and grunts of more distant animals.

This subsite is a priority for conservation of mammals because of the diversity and abundance of primates and other threatened species that occur here, including tapirs, white-lipped peccaries, and nutrias.

Pauya Campamento Ladera

We surveyed forests on the lower slopes (900 to 1200 m altitude) to the north of our main camp on the upper Río Pauya, including records from other members of the inventory team who ascended to 1700 m. We encountered 25 mammals, representing 16 species. Among the most interesting records is a small squirrel, uniformly black, and of a size similar to *Microsciurus flaviventer*. This little squirrel may be an undescribed species and we called it *Microsciurus* "oscura." We also recorded an altitudinal range extension for the saki monkey (*Pithecia monachus*), which was known to occur only to 600 m (Emmons and Feer 1997). Also notable for their frequent occurrence at high elevations were *Lagothrix lagotricha* (800 to 1100 m). We saw 4 groups during our few days at this site, with 4 to 12 individuals per group.

Pisqui Campamento Planicie and Trocha Huangana

We surveyed the alluvial habitats of both of these subsites from 1 to 8 September 2000, and registered 30 mammals, representing 22 species. The most commonly encountered mammals at this site were frugivorous bats. We also encountered 5 species of monkeys (*Ateles chamek*, *Lagothrix lagotricha*, *Pithecia monachus*, *Saguinus fuscicollis* and *Saimiri sciureus*), with *Ateles* common. The name of the trail is due to the frequent presence of a large herd of white-lipped peccaries, *Tayassu pecari*, with at least 80 individuals. The large mammals were very tame at this site. We captured and released 11 species of bats in mistnets (see Appendix 6), and in the Tomahawk traps, we captured one *Didelphis marsupialis* female with young, and one *Proechimys* cf. *simonsi*.

Pisqui Trocha 6 km

At this site, we walked along a recently cut trail—across alluvial plain, river terrace, and into surrounding hills—recording all mammals seen or heard. We observed 28 individuals, representing 11 species. Especially notable at this subsite were *Speothos venaticus* (the only record from our inventory, by V. Pacheco) and *Tapirus terrestris*. We also recorded *Saguinus fuscicollis* and *Callicebus cupreus*, sometimes in mixed groups. We did not trap along this trail.

Pisqui Trocha Hacia Apua

We sampled terraces and hills along this well-established Shipibo trail on 5–6 September. *Pithecia monachus* and *Tapirus terrestris* were present, as were 7 other species of mammal. We encountered a very tame pair of coati, *Nasua nasua*, who continued to climb and descend trees less than 10 m away from us. We did not trap along this trail.

Pisqui Campamentos Playa y Quebrada

We used traps, nets, and visual and auditory observations to survey mammals in the alluvial plain and terraces at this subsite, from 9 to 13 September. We had 11 individuals representing 8 species, among which were *Panthera onca* and *Pithecia monachus*. In the Sherman traps, we caught *Oryzomys* cf. *megacephalus* and *Proechimys* sp., and we caught 3 species of bats in our mistnets.

Pisqui Campamentos Subcresta

We also used traps and nets, in addition to visual and auditory observations, to examine these generally north-facing slopes from 8 to 12 September. We had 28 encounters representing 17 species, of which the most significant was another sighting of the "new" squirrel, *Microsciurus* "oscura." We saw tapirs (*Tapirus terrestris*) and a large number of wooly monkeys (*Lagothrix lagotricha*). We also found *Microsciurus flaviventer* at this site, so the two small squirrels are sympatric. At the higher reaches of the mountain, at 1200 m, we found several species of bats and night sightings of the night monkey (*Aotus* sp.) and kinkajou, *Potos flavus* (both species foraging close to camp). We also had daily sightings of white-fronted capuchin monkey, *Cebus albifrons*. The abundance of monkeys in this region was notable and makes it a high priority for conservation.

Pisqui Trochas a Las Colinas

Finally, we surveyed terraces along the Río Pisqui, recording 7 species in 10 events on 12 and 13 September. Conservation targets present in this area included *Ateles chamek*, *Pithecia monachus*, and *Lagothrix lagotricha*. The area is significant because of the abundance of primates (all of which were extremely tame). We saw 6 species of primates in the two days, with two groups of wooly monkey (*Lagothrix lagotricha*), one with 30 and the other with 4 individuals, a group of 12 *Ateles chamek*, a group of 4 *Pithecia monachus*, and a group of about 10 *Cebus albifrons*.

THREATS AND PRELIMINARY RECOMMENDATIONS

We recommend further inventory work in the Pauya and Pisqui watersheds, along with additional inventories at other sites in the northern Cordillera Azul, with adequate and appropriate collection permits to document the diversity of small mammals. A careful inventory of the flying and non-flying small mammals can easily double the total number of species we recorded. The Pauya Campamento Ladera and Pisqui Campamento Subcresta sites should be revisited to collect specimens of the small, dark squirrel (*Microsciurus* "oscura"), to determine whether it is a species new to science, and to document it appropriately. The Pisqui Trocha 6 km subsite would be a good site to evaluate the population and conservation status of *Speothos venaticus*.

The northern Cordillera Azul contains an unusually high richness of large mammal species, with high estimated densities, indicating an intact and healthy condition of the forests. The rarity or absence of these species at other sites highlights the importance of designating the highest degree of protection to this area, that is, the creation of the proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo. At areas closer or more accessible to resident human populations, careful restrictions on hunting, with allowance for subsistence only, under sensible management, will guarantee the continued survival of such mammalian richness.

APÉNDICES / APPENDICES

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Acanthaceae	*Aphelandra*	*aurantiaca*	(Scheidw.) Lindl.
Acanthaceae	*Aphelandra*	sp. 1	–
Acanthaceae	*Aphelandra*	sp. 2	–
Acanthaceae	*Fittonia*	*albivenis*	(Lindl. ex Veitch) Brummitt
Acanthaceae	*Justicia*	*appendiculata*	(Ruiz & Pav.) Vahl
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 1	–
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 2	–
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 3	–
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 4	–
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 5	–
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 6	–
Acanthaceae	*Justicia*	sp. 7	–
Acanthaceae	*Mendoncia*	*glabra*	Poepp. & Endl.
Acanthaceae	*Mendoncia*	sp. 1	–
Acanthaceae	*Mendoncia*	sp. 2	–
Acanthaceae	*Mendoncia*	sp. 3	–
Acanthaceae	*Pachystachys*	*coccinea*	(Aublet) Nees
Acanthaceae	*Pachystachys*	sp.	–
Acanthaceae	*Pseuderanthemum*	sp.	–
Acanthaceae	*Pulchranthus*	*adenostachyus*	(Lindau) V.M. Baum, Reveal & Nowicke
Acanthaceae	*Ruellia*	*tarapotana*	Lindau
Acanthaceae	*Ruellia*	*thyrsostachya*	Lindau
Acanthaceae	*Ruellia*	sp. 1	–
Acanthaceae	*Ruellia*	sp. 2	–
Acanthaceae	*Sanchezia*	*oxysepala*	Mildbr.
Acanthaceae	*Sanchezia*	sp. 1	–
Acanthaceae	*Sanchezia*	sp. 2	
Acanthaceae	*Sanchezia*	sp. 3	
Acanthaceae	*Sanchezia*	sp. 4	
Acanthaceae	*Sanchezia*	sp. 5	
Acanthaceae	*Sanchezia*	sp. 6	
Acanthaceae	sp. 1	–	–
Acanthaceae	sp. 2	–	–
Acanthaceae	sp. 3	–	–
Amaranthaceae	*Iresine*	sp.	–
Amaryllidaceae	*Eucharis*	sp.	–
Anacardiaceae	*Astronium*	*graveolens*	Jacq.
Anacardiaceae	*Spondias*	*mombin*	L.
Anacardiaceae	*Tapirira*	*guianensis*	Aubl.
Anacardiaceae	*Tapirira*	sp.	–
Annonaceae	*Anaxagorea*	sp.	–
Annonaceae	*Annona*	*montana* cf.	Macfad.
Annonaceae	*Annona*	sp. 1	–
Annonaceae	*Annona*	sp. 2	–
Annonaceae	*Crematosperma*	sp.	–
Annonaceae	*Cymbopetalum*	*longipes*	Benth. ex Diels

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Annonaceae	*Duguetia*	*hadrantha*	(Diels) R.E. Fr.
Annonaceae	*Duguetia*	sp.	–
Annonaceae	*Guatteria*	*megalophylla* cf.	Diels
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 1	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 2	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 3	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 4	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 5	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 6	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 7	–
Annonaceae	*Guatteria*	sp. 8	–
Annonaceae	*Oxandra*	*espintana*	(Spruce ex Benth.) Baill.
Annonaceae	*Oxandra*	*mediocris*	Diels
Annonaceae	*Rollinia*	*pittieri*	Saff.
Annonaceae	*Rollinia*	sp.	–
Annonaceae	*Ruizodendron*	*ovale*	(Ruiz & Pav.) R.E. Fr.
Annonaceae	*Trigynaea*	*duckei*	(R. E. Fr.) R.E. Fr.
Annonaceae	*Unonopsis*	*veneficiorum* cf.	(Mart.) R.E. Fr.
Annonaceae	*Unonopsis*	*williamsii*	R.E. Fr.
Annonaceae	*Unonopsis*	sp.	–
Annonaceae	*Xylopia*	*cuspidata*	Diels
Annonaceae	*Xylopia*	sp. 1	–
Annonaceae	*Xylopia*	sp. 2	–
Annonaceae	*Xylopia*	sp. 3	–
Annonaceae	sp. 1	–	–
Annonaceae	sp. 2	–	–
Annonaceae	sp. 3	–	–
Annonaceae	sp. 4	–	–
Annonaceae	sp. 5	–	–
Apocynaceae	*Aspidosperma*	*macrocarpon*	C. Martius
Apocynaceae	*Aspidosperma*	*rigidum*	Rusby
Apocynaceae	*Aspidosperma*	*vargasii*	A. DC.
Apocynaceae	*Aspidosperma*	sp. 1	–
Apocynaceae	*Aspidosperma*	sp. 2	–
Apocynaceae	*Aspidosperma*	sp. 3	–
Apocynaceae	*Himatanthus*	*sucuuba*	(Spruce ex Muell. Arg.) Woodson
Apocynaceae	*Pacouria*	*boliviensis*	(Markgr.) A. Chev.
Apocynaceae	*Rauvolfia*	*praecox*	K. Schum. ex Markgr.
Apocynaceae	*Tabernaemontana*	*sananho*	Ruiz & Pav.
Apocynaceae	*Tabernaemontana*	*undulata*	Vahl
Aquifoliaceae	*Ilex*	sp.	–
Araceae	*Anthurium*	*clavigerum*	Poepp.
Araceae	*Anthurium*	*croatii*	Madison
Araceae	*Anthurium*	*eminens*	Schott
Araceae	*Anthurium*	*gracile*	(Rudge) Schott
Araceae	*Anthurium*	*kunthii*	Poepp.
Araceae	*Anthurium*	sp. 1	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Araceae	*Anthurium*	sp. 2	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 3	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 4	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 5	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 6	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 7	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 8	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 9	–
Araceae	*Anthurium*	sp. 10	–
Araceae	*Dieffenbachia*	sp. 1	–
Araceae	*Dieffenbachia*	sp. 2	–
Araceae	*Dieffenbachia*	sp. 3	–
Araceae	*Dracontium*	*loretense*	K. Krause
Araceae	*Heteropsis*	sp.	–
Araceae	*Monstera*	*lechleriana*	Schott
Araceae	*Monstera*	*obliqua*	Miq.
Araceae	*Monstera*	sp. 1	–
Araceae	*Monstera*	sp. 2	–
Araceae	*Philodendron*	*ernestii*	Engl.
Araceae	*Philodendron*	*guttiferum*	Kunth
Araceae	*Philodendron*	sp. 1	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 2	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 3	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 4	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 5	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 6	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 7	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 8	–
Araceae	*Philodendron*	sp. 9	–
Araceae	*Pistia*	*stratiotes*	L.
Araceae	*Rhodospatha*	sp.	–
Araceae	*Spathiphyllum*	sp. 1	–
Araceae	*Spathiphyllum*	sp. 2	–
Araceae	*Stenospermation*	sp.	–
Araceae	*Syngonium*	sp.	–
Araceae	*Xanthosoma*	*viviparum*	Madison
Araceae	*Xanthosoma*	sp.	–
Araliaceae	*Dendropanax*	*arboreus*	(L.) Decne. & Planch.
Araliaceae	*Dendropanax*	sp. 1	–
Araliaceae	*Dendropanax*	sp. 2	–
Araliaceae	*Oreopanax*	sp.	–
Araliaceae	*Schefflera*	*morototoni*	(Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 1	–
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 2	–
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 3	–
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 4	–
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 5	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 6	–
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 7	–
Araliaceae	*Schefflera*	sp. 8	–
Arecaceae	*Aiphanes*	*aculeata*	Willd.
Arecaceae	*Aiphanes*	*weberbaueri*	Burret
Arecaceae	*Astrocaryum*	*murumuru*	C. Martius
Arecaceae	*Attalea*	*maripa*	(Aubl.) C. Martius
Arecaceae	*Attalea*	*phalerata*	C. Martius ex Sprengel
Arecaceae	*Bactris*	*concinna*	C. Martius
Arecaceae	*Bactris*	*gasipaes*	Kunth in H.B.K.
Arecaceae	*Bactris*	*maraja*	C. Martius
Arecaceae	*Bactris*	*simplicifrons*	C. Martius
Arecaceae	*Bactris*	sp.	–
Arecaceae	*Chamaedorea*	*fragrans*	(Ruiz & Pav.) Mart.
Arecaceae	*Chamaedorea*	*pinnatifrons*	(Jacq.) Oerst.
Arecaceae	*Desmoncus*	*giganteus*	An. Hend.
Arecaceae	*Desmoncus*	*polyacanthos*	C. Martius
Arecaceae	*Desmoncus*	*orthacanthos* cf.	C. Martius
Arecaceae	*Dictyocaryum*	*lamarckianum*	(Mart.) H. Wendl.
Arecaceae	*Euterpe*	*catinga*	Wallace
Arecaceae	*Euterpe*	*precatoria*	C. Martius
Arecaceae	*Euterpe*	sp. nov. aff. *E. oleracea*	–
Arecaceae	*Geonoma*	*brongniartii*	C. Martius
Arecaceae	*Geonoma*	*deversa*	(Poit.) Kunth
Arecaceae	*Geonoma*	*macrostachys*	C. Martius
Arecaceae	*Geonoma*	*maxima*	(Poit.) Kunth
Arecaceae	*Geonoma*	*orbignyana* cf.	C. Martius
Arecaceae	*Geonoma*	*piscicauda*	Dammer
Arecaceae	*Geonoma*	*poeppigiana* cf.	C. Martius
Arecaceae	*Geonoma*	*stricta*	(Poit.) Kunth
Arecaceae	*Geonoma*	sp. 1	–
Arecaceae	*Geonoma*	sp. 2	–
Arecaceae	*Geonoma*	sp. 3	–
Arecaceae	*Hyospathe*	*elegans*	C. Martius
Arecaceae	*Hyospathe*	sp. nov.?	–
Arecaceae	*Iriartea*	*deltoidea*	Ruiz & Pav.
Arecaceae	*Iriartella*	*stenocarpa*	Burret
Arecaceae	*Mauritia*	*flexuosa*	L.f.
Arecaceae	*Mauritiella*	*armata*	(C. Martius) Burret
Arecaceae	*Oenocarpus*	*bataua*	C. Martius
Arecaceae	*Oenocarpus*	*mapora*	H. Karst.
Arecaceae	*Phytelephas*	*macrocarpa*	Ruiz & Pav.
Arecaceae	*Prestoea*	*schultzeana*	(Burret) H.E. Moore
Arecaceae	*Socratea*	*exorrhiza*	(C. Martius) H. Wendl.
Arecaceae	*Socratea*	*salazarii*	H.E. Moore
Arecaceae	*Wettinia*	*augusta*	Poepp. & Endl.
Arecaceae	*Wettinia*	*castanea* aff.	H.E. Moore & J. Dransf.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Arecaceae	*Wettinia*	sp.	–
Aristolochiaceae	*Aristolochia*	sp.	–
Asclepiadaceae	*Matelea*	*rivularis*	Woodson
Asclepiadaceae	sp. 1	–	–
Asclepiadaceae	sp. 2	–	–
Asclepiadaceae	sp. 3	–	–
Asteraceae	*Baccharis*	*genistelloides*	(Lam.) Pers.
Asteraceae	*Baccharis*	*salicifolia*	(Ruiz & Pav.) Pers.
Asteraceae	*Baccharis*	sp. 1	–
Asteraceae	*Baccharis*	sp. 2	–
Asteraceae	*Baccharis*	sp. 3	–
Asteraceae	*Baccharis*	sp. 4	–
Asteraceae	*Bidens*	sp. 1	–
Asteraceae	*Bidens*	sp. 2	–
Asteraceae	*Clibadium*	sp.	–
Asteraceae	*Liabum*	*acuminatum*	Rusby
Asteraceae	*Liabum*	sp.	–
Asteraceae	*Mikania*	*micrantha*	Kunth
Asteraceae	*Mikania*	sp. 1	–
Asteraceae	*Mikania*	sp. 2	–
Asteraceae	*Mikania*	sp. 3	–
Asteraceae	*Mikania*	sp. 4	–
Asteraceae	*Mikania*	sp. 5	–
Asteraceae	*Pentacalia*	sp. 1	–
Asteraceae	*Pentacalia*	sp. 2	–
Asteraceae	*Piptocarpha*	*asterotrichia*	(Poepp.) Baker
Asteraceae	*Piptocarpha*	sp. 1	–
Asteraceae	*Piptocarpha*	sp. 2	–
Asteraceae	*Stenopadus*	sp. nov.	–
Asteraceae	*Tessaria*	*integrifolia*	Ruiz & Pav.
Asteraceae	*Vernonia*	*megaphylla*	Hieron.
Asteraceae	*Vernonia*	*patens*	Kunth
Asteraceae	*Vernonia*	sp. 1	–
Asteraceae	*Vernonia*	sp. 2	–
Asteraceae	*Vernonia*	sp. 3	–
Asteraceae	*Wulffia*	*baccata*	(L.f.) Kuntze
Balanophoraceae	*Corynaea*	*crassa*	Hook. f.
Balanophoraceae	*Ombrophytum*	*peruvianum*	Poepp. & Endl.
Begoniaceae	*Begonia*	*glabra*	Aubl.
Begoniaceae	*Begonia*	*parviflora*	Poepp. & Endl.
Begoniaceae	*Begonia*	sp.	–
Bignoniaceae	*Arrabidaea*	*verrucosa*	(Standl.) A.H. Gentry
Bignoniaceae	*Callichlamys*	*latifolia*	(Rich.) K. Schum.
Bignoniaceae	*Jacaranda*	*copaia*	(Aubl.) D. Don
Bignoniaceae	*Jacaranda*	*glabra*	(A. DC.) Bureau & K. Schum.
Bignoniaceae	*Macfadyena*	*unguis-cati*	(L.) A.H. Gentry
Bignoniaceae	*Mansoa*	*alliacea*	(Lam.) A.H. Gentry

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Bignoniaceae	*Memora*	*cladotricha*	Sandwith
Bignoniaceae	*Paragonia*	*pyramidata*	(Rich.) Bureau
Bignoniaceae	*Tabebuia*	*serratifolia*	(Vahl) G. Nicholson
Bignoniaceae	*Tabebuia*	sp. 1	–
Bignoniaceae	*Tabebuia*	sp. 2	–
Bignoniaceae	sp. 1	–	–
Bignoniaceae	sp. 2	–	–
Bignoniaceae	sp. 3	–	–
Bignoniaceae	sp. 4	–	–
Bignoniaceae	sp. 5	–	–
Bignoniaceae	sp. 6	–	–
Bignoniaceae	sp. 7	–	–
Bignoniaceae	sp. 8	–	–
Bignoniaceae	sp. 9	–	–
Bignoniaceae	sp. 10	–	–
Bignoniaceae	sp. 11	–	–
Bignoniaceae	sp. 12	–	–
Bignoniaceae	sp. 13	–	–
Bignoniaceae	sp. 14	–	–
Bignoniaceae	sp. 15	–	–
Bixaceae	*Bixa*	sp.	–
Bombacaceae	*Cavanillesia*	*hylogeiton* cf.	Ulbr.
Bombacaceae	*Ceiba*	*insignis*	(Kunth) Gibbs & Semir
Bombacaceae	*Ceiba*	*pentandra*	(L.) Gaertn.
Bombacaceae	*Ceiba*	*samauma*	(C. Martius) K. Schum.
Bombacaceae	*Eriotheca*	*globosa*	(Aubl.) A. Robyns
Bombacaceae	*Huberodendron*	*swietenioides*	(Gleason) Ducke
Bombacaceae	*Matisia*	*bicolor*	Ducke
Bombacaceae	*Matisia*	*cordata*	Bonpl. in Humb. & Bonpl.
Bombacaceae	*Matisia*	*lasiocalyx* cf.	K. Schum.
Bombacaceae	*Matisia*	*stenopetala*	Standl. & Cuatrec.
Bombacaceae	*Ochroma*	*pyramidale*	(Cav. ex Lam.) Urb.
Bombacaceae	*Pachira*	*insignis*	(Sw.) Sw. ex Savigny
Bombacaceae	*Pachira*	sp. 1	–
Bombacaceae	*Pachira*	sp. 2	–
Bombacaceae	*Patinoa*	*sphaerocarpa* cf.	Cuatrec.
Bombacaceae	*Pseudobombax*	sp.	–
Bombacaceae	*Quararibea*	*amazonica*	Ulbr.
Bombacaceae	*Quararibea*	*guianensis*	Aubl.
Bombacaceae	*Quararibea*	*wittii*	K. Schum. & Ulbr.
Boraginaceae	*Cordia*	*alliodora*	(Ruiz & Pav.) Oken
Boraginaceae	*Cordia*	*nodosa*	Lam.
Boraginaceae	*Cordia*	sp. 1	–
Boraginaceae	*Cordia*	sp. 2	–
Boraginaceae	*Cordia*	sp. 3	–
Boraginaceae	*Cordia*	sp. 4	–
Boraginaceae	*Cordia*	sp. 5	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Boraginaceae	*Tournefortia*	sp. 1	–
Boraginaceae	*Tournefortia*	sp. 2	–
Boraginaceae	*Tournefortia*	sp. 3	–
Bromeliaceae	*Aechmea*	sp. 1	–
Bromeliaceae	*Aechmea*	sp. 2	–
Bromeliaceae	*Aechmea*	sp. 3	–
Bromeliaceae	*Aechmea*	sp. 4	–
Bromeliaceae	*Aechmea*	sp. 5	–
Bromeliaceae	*Billbergia*	sp.	–
Bromeliaceae	*Guzmania*	sp. 1	–
Bromeliaceae	*Guzmania*	sp. 2	–
Bromeliaceae	*Guzmania*	sp. 3	–
Bromeliaceae	*Guzmania*	sp. 4	–
Bromeliaceae	*Pitcairnia*	sp. 1	–
Bromeliaceae	*Pitcairnia*	sp. 2	–
Bromeliaceae	*Streptocalyx*	sp.	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	*crispa*	(Baker) Mez
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 1	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 2	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 3	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 4	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 5	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 6	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 7	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 8	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 9	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 10	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 11	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 12	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 13	–
Bromeliaceae	*Tillandsia*	sp. 14	–
Brunelliaceae	*Brunellia*	sp.	–
Burmanniaceae	sp.	–	–
Burseraceae	*Dacryodes*	sp.	–
Burseraceae	*Protium*	*subserratum*	(Engl.) Engl.
Burseraceae	*Protium*	sp. 1	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 2	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 3	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 4	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 5	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 6	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 7	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 8	–
Burseraceae	*Protium*	sp. 9	–
Burseraceae	*Tetragastris*	*altissima*	(Aubl.) Swart
Burseraceae	*Tetragastris*	*panamensis*	(Engl.) Kuntze
Burseraceae	*Trattinnickia*	sp. 1	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Burseraceae	*Trattinnickia*	sp. 2	–
Cactaceae	*Epiphyllum*	*phyllanthus*	(L.) Haw.
Cactaceae	*Rhipsalis*	sp.	
Cactaceae	*Selenicereus*	*megalanthus*	(K. Schum. ex Vaupel) Moran
Campanulaceae	*Centropogon*	*cornutus*	(L.) Druce
Campanulaceae	*Centropogon*	sp. 1	–
Campanulaceae	*Centropogon*	sp. 2	–
Campanulaceae	*Lobelia*	sp.	–
Capparaceae	*Capparis*	*sola*	J.F. Macbr.
Capparaceae	*Capparis*	sp. 1	–
Capparaceae	*Capparis*	sp. 2	–
Capparaceae	*Cleome*	sp.	–
Caricaceae	*Carica*	*microcarpa*	Jacq.
Caricaceae	*Carica*	*papaya*	L.
Caricaceae	*Jacaratia*	*digitata*	(Poepp. & Endl.) Solms
Caryocaraceae	*Anthodiscus*	sp.	–
Caryocaraceae	*Caryocar*	*amygdaliforme*	Ruiz & Pav. ex G. Don
Caryocaraceae	*Caryocar*	*glabrum*	(Aubl.) Pers.
Cecropiaceae	*Cecropia*	*engleriana*	Snethl.
Cecropiaceae	*Cecropia*	*herthae* cf.	Diels
Cecropiaceae	*Cecropia*	*latiloba*	Miq.
Cecropiaceae	*Cecropia*	*membranacea*	Trécul
Cecropiaceae	*Cecropia*	*sciadophylla*	C. Martius
Cecropiaceae	*Cecropia*	sp. 1	–
Cecropiaceae	*Cecropia*	sp. 2	–
Cecropiaceae	*Coussapoa*	*villosa*	Poepp. & Endl.
Cecropiaceae	*Coussapoa*	sp.	–
Cecropiaceae	*Pourouma*	*bicolor*	C. Martius
Cecropiaceae	*Pourouma*	*cecropiifolia*	C. Martius
Cecropiaceae	*Pourouma*	*guianensis*	Aubl.
Cecropiaceae	*Pourouma*	*minor*	Benoist
Cecropiaceae	*Pourouma*	*mollis*	Trécul
Cecropiaceae	*Pourouma*	sp. 1	–
Cecropiaceae	*Pourouma*	sp. 2	–
Cecropiaceae	*Pourouma*	sp. 3	–
Celastraceae	*Maytenus*	sp.	–
Chrysobalanaceae	*Couepia*	sp.	–
Chrysobalanaceae	*Hirtella*	*lightioides*	Rusby
Chrysobalanaceae	*Hirtella*	*racemosa*	Lam.
Chrysobalanaceae	*Licania*	sp. 1	–
Chrysobalanaceae	*Licania*	sp. 2	–
Chrysobalanaceae	*Licania*	sp. 3	–
Chrysobalanaceae	*Licania*	sp. 4	–
Chrysobalanaceae	*Licania*	sp. 5	–
Chrysobalanaceae	*Parinari*	sp.	–
Clethraceae	*Clethra*	sp. 1	–
Clethraceae	*Clethra*	sp. 2	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Clusiaceae	*Calophyllum*	*brasiliense*	Cambess.
Clusiaceae	*Chrysochlamys*	*ulei*	Engl.
Clusiaceae	*Chrysochlamys*	sp.	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 1	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 2	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 3	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 4	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 5	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 6	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 7	–
Clusiaceae	*Clusia*	sp. 8	–
Clusiaceae	*Garcinia*	*madruno*	(Kunth) Hammel
Clusiaceae	*Marila*	*laxiflora*	Rusby
Clusiaceae	*Quapoya*	*peruviana* var. *peruviana*	(Poepp.) Kuntze
Clusiaceae	*Symphonia*	*globulifera*	L. f.
Clusiaceae	*Tovomita*	*weddelliana*	Planch. & Triana
Clusiaceae	*Tovomita*	sp. 1	–
Clusiaceae	*Tovomita*	sp. 2	–
Clusiaceae	*Vismia*	sp. 1	–
Clusiaceae	*Vismia*	sp. 2	–
Clusiaceae	*Vismia*	sp. 3	–
Combretaceae	*Buchenavia*	*parvifolia*	Ducke
Combretaceae	*Buchenavia*	sp. 1	–
Combretaceae	*Buchenavia*	sp. 2	–
Combretaceae	*Combretum*	sp. 1	–
Combretaceae	*Combretum*	sp. 2	–
Combretaceae	*Terminalia*	*amazonia*	(J.F. Gmel.) Exell
Combretaceae	*Terminalia*	*oblonga*	(Ruiz & Pav.) Steud.
Commelinaceae	*Dichorisandra*	sp.	–
Commelinaceae	*Floscopa*	*peruviana*	Hassk. ex C.B. Clarke
Commelinaceae	*Floscopa*	sp.	–
Commelinaceae	*Geogenanthus*	*poeppigii*	(Miq.) Faden
Commelinaceae	*Geogenanthus*	*rhizanthus*	(Ule) G. Brueckn.
Commelinaceae	*Tradescantia*	*zanonia*	(L.) Sw.
Commelinaceae	sp. 1	–	–
Commelinaceae	sp. 2	–	–
Connaraceae	*Connarus*	sp.	–
Connaraceae	*Rourea*	*cuspidata*	Benth. ex Baker
Convolvulaceae	*Ipomoea*	sp. 1	–
Convolvulaceae	*Ipomoea*	sp. 2	–
Convolvulaceae	*Ipomoea*	sp. 3	–
Convolvulaceae	*Ipomoea*	sp. 4	–
Convolvulaceae	*Ipomoea*	sp. 5	–
Convolvulaceae	*Ipomoea*	sp. 6	–
Convolvulaceae	*Merremia*	sp.	–
Costaceae	*Costus*	*scaber*	Ruiz & Pav.
Costaceae	*Costus*	sp. 1	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Costaceae	*Costus*	sp. 2	–
Costaceae	*Costus*	sp. 3	–
Costaceae	*Costus*	sp. 4	–
Costaceae	*Costus*	sp. 5	–
Costaceae	*Dimerocostus*	*strobilaceus*	Kuntze
Cucurbitaceae	*Fevillea*	*cordifolia*	L.
Cucurbitaceae	*Fevillea*	sp.	–
Cucurbitaceae	*Gurania*	sp. 1	–
Cucurbitaceae	*Gurania*	sp. 2	–
Cucurbitaceae	*Gurania*	sp. 3	–
Cucurbitaceae	*Pseudosicydium*	*acariaeanthum*	Harms
Cucurbitaceae	*Psiguria*	sp. 1	–
Cucurbitaceae	*Psiguria*	sp. 2	–
Cucurbitaceae	sp. 1	–	–
Cucurbitaceae	sp. 2	–	–
Cucurbitaceae	sp. 3	–	–
Cucurbitaceae	sp. 4	–	–
Cucurbitaceae	sp. 5	–	–
Cunoniaceae	*Weinmannia*	sp. 1	–
Cunoniaceae	*Weinmannia*	sp. 2	–
Cunoniaceae	*Weinmannia*	sp. 3	–
Cunoniaceae	*Weinmannia*	sp. 4	–
Cycadaceae	*Zamia*	*poeppigiana*	Mart. & Eichler
Cycadaceae	*Zamia*	sp. nov.?	–
Cyclanthaceae	*Asplundia*	sp. 1	–
Cyclanthaceae	*Asplundia*	sp. 2	–
Cyclanthaceae	*Carludovica*	*palmata*	Ruiz & Pav.
Cyclanthaceae	*Cyclanthus*	*bipartitus*	Poit. & A. Rich.
Cyclanthaceae	*Dicranopygium*	*lugonis*	Harling
Cyclanthaceae	*Evodianthus*	*funifer*	(Poit.) Lindm.
Cyclanthaceae	*Thoracocarpus*	*bissectus*	(Vell.) Harling
Cyperaceae	*Carex*	sp.	–
Cyperaceae	*Diplasia*	*karataefolia*	Rich. ex Pers.
Cyperaceae	*Scleria*	*secans*	(L.) Urb.
Cyperaceae	*Scleria*	sp.	–
Cyperaceae	sp. 1	–	–
Cyperaceae	sp. 2	–	–
Cyperaceae	sp. 3	–	–
Cyperaceae	sp. 4	–	–
Cyperaceae	sp. 5	–	–
Cyperaceae	sp. 6	–	–
Cyperaceae	sp. 7	–	–
Cyrillaceae	*Purdiaea*	*nutans*	Planch.
Dichapetalaceae	*Tapura*	*latifolia*	Benth.
Dichapetalaceae	*Tapura*	*peruviana*	K. Krause
Dilleniaceae	*Doliocarpus*	sp.	–
Dioscoreaceae	*Dioscorea*	sp. 1	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Dioscoreaceae	*Dioscorea*	sp. 2	–
Dioscoreaceae	*Dioscorea*	sp. 3	–
Ebenaceae	*Diospyros*	sp. 1	–
Ebenaceae	*Diospyros*	sp. 2	–
Ebenaceae	*Diospyros*	sp. 3	–
Elaeocarpaceae	*Sloanea*	*fragrans*	Rusby
Elaeocarpaceae	*Sloanea*	*guianensis*	(Aubl.) Benth.
Elaeocarpaceae	*Sloanea*	*macrophylla*	Benth. ex Turcz.
Elaeocarpaceae	*Sloanea*	*spathulata*	Earle Sm.
Elaeocarpaceae	*Sloanea*	sp. 1	–
Elaeocarpaceae	*Sloanea*	sp. 2	–
Ericaceae	*Bejaria*	*aestuans*	L.
Ericaceae	*Cavendishia*	sp. 1	–
Ericaceae	*Cavendishia*	sp. 2	–
Ericaceae	*Gaultheria*	sp.	–
Ericaceae	*Semiramisia*	*speciosa*	(Benth.) Klotzsch
Ericaceae	*Sphyrospermum*	*cordifolium*	Benth.
Ericaceae	sp. 1	–	–
Ericaceae	sp. 2	–	–
Ericaceae	sp. 3	–	–
Ericaceae	sp. 4	–	–
Ericaceae	sp. 5	–	–
Ericaceae	sp. 6	–	–
Ericaceae	sp. 7	–	–
Ericaceae	sp. 8	–	–
Ericaceae	sp. 9	–	–
Eriocaulaceae	sp.	–	–
Erythoxylaceae	*Erythroxylum*	sp. 1	–
Erythoxylaceae	*Erythroxylum*	sp. 2	–
Erythoxylaceae	*Erythroxylum*	sp. 3	–
Erythoxylaceae	*Erythroxylum*	sp. 4	–
Euphorbiaceae	*Acalypha*	*diversifolia*	Jacq.
Euphorbiaceae	*Acalypha*	*macrostachya*	Jacq.
Euphorbiaceae	*Acalypha*	*mapirensis*	Pax
Euphorbiaceae	*Acalypha*	sp. 1	–
Euphorbiaceae	*Acalypha*	sp. 2	–
Euphorbiaceae	*Alchornea*	*castaneifolia*	(Willd.) A. Juss.
Euphorbiaceae	*Alchornea*	*glandulosa*	Poepp. & Endl.
Euphorbiaceae	*Alchornea*	*latifolia* cf.	Sw.
Euphorbiaceae	*Alchornea*	*triplinervia*	(Spreng.) Muell. Arg.
Euphorbiaceae	*Alchornea*	sp.	–
Euphorbiaceae	*Aparisthmium*	*cordatum*	(A. Juss.) Baill.
Euphorbiaceae	*Chaetocarpus*	*echinocarpus*	(Baill.) Ducke
Euphorbiaceae	*Conceveiba*	sp.	–
Euphorbiaceae	*Croton*	*lechleri*	Muell. Arg.
Euphorbiaceae	*Croton*	sp. 1	–
Euphorbiaceae	*Croton*	sp. 2	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se trá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Euphorbiaceae	*Drypetes*	*amazonica*	Steyerm.
Euphorbiaceae	*Drypetes*	*gentryi*	Monach.
Euphorbiaceae	*Glycydendron*	*amazonicum*	Ducke
Euphorbiaceae	*Hevea*	*guianensis*	Aubl.
Euphorbiaceae	*Hura*	*crepitans*	L.
Euphorbiaceae	*Hyeronima*	*alchorneoides*	Allemão
Euphorbiaceae	*Hyeronima*	sp.	–
Euphorbiaceae	*Mabea*	*maynensis*	Muell. Arg.
Euphorbiaceae	*Mabea*	sp. 1	–
Euphorbiaceae	*Mabea*	sp. 2	–
Euphorbiaceae	*Manihot*	*leptophylla*	Pax & K. Hoffm.
Euphorbiaceae	*Margaritaria*	*nobilis*	L. f.
Euphorbiaceae	*Omphalea*	*diandra*	L.
Euphorbiaceae	*Phyllanthus*	*acuminatus*	Vahl
Euphorbiaceae	*Richeria*	sp.	–
Euphorbiaceae	*Ricinus*	*communis*	L.
Euphorbiaceae	*Sagotia*	*racemosa*	Baill.
Euphorbiaceae	*Sapium*	*marmieri*	Huber
Euphorbiaceae	*Sapium*	sp. 1	–
Euphorbiaceae	*Sapium*	sp. 2	–
Euphorbiaceae	*Sapium*	sp. 3	–
Euphorbiaceae	*Senefeldera*	*inclinata*	Muell. Arg.
Euphorbiaceae	*Tetrorchidium*	*macrophyllum*	Muell. Arg.
Euphorbiaceae	sp. 1	–	–
Euphorbiaceae	sp. 2	–	–
Euphorbiaceae	sp. 3	–	–
Fabaceae	*Abarema*	sp.	–
Fabaceae	*Abarema*	*jupunba*	(Willd.) Britton & Killip
Fabaceae	*Acacia*	*loretensis*	J.F. Macbr.
Fabaceae	*Acacia*	sp. 1	–
Fabaceae	*Acacia*	sp. 2	–
Fabaceae	*Acacia*	sp. 3	–
Fabaceae	*Albizia*	*niopoides*	(Spruce ex Benth.) Burkart
Fabaceae	*Amburana*	*cearensis*	(Allemão) A.C. Smith
Fabaceae	*Andira*	*inermis*	(W. Wright) Kunth ex DC.
Fabaceae	*Apuleia*	*leiocarpa*	(Vogel) J.F. Macbr.
Fabaceae	*Bauhinia*	*glabra*	Jacq.
Fabaceae	*Bauhinia*	*guianensis*	Aubl.
Fabaceae	*Bauhinia*	*tarapotensis*	Benth.
Fabaceae	*Bauhinia*	sp. 1	–
Fabaceae	*Bauhinia*	sp. 2	–
Fabaceae	*Browneopsis*	*cauliflora*	(Poepp.) Huber
Fabaceae	*Caesalpinia*	*bonduc*	(L.) Roxb.
Fabaceae	*Calliandra*	*angustifolia*	Spruce ex Benth.
Fabaceae	*Calopogonium*	*caeruleum*	(Benth.) C. Wright
Fabaceae	*Cedrelinga*	*cateniformis*	(Ducke) Ducke
Fabaceae	*Cojoba*	sp.	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Fabaceae	*Copaifera*	*reticulata*	Ducke
Fabaceae	*Crotalaria*	*nitens*	Kunth
Fabaceae	*Desmodium*	sp. 1	–
Fabaceae	*Desmodium*	sp. 2	–
Fabaceae	*Dialium*	*guianense*	(Aubl.) Sandw.
Fabaceae	*Dioclea*	sp. 1	–
Fabaceae	*Dioclea*	sp. 2	–
Fabaceae	*Dipteryx*	*micrantha*	Harms
Fabaceae	*Dussia*	sp. 1	–
Fabaceae	*Dussia*	sp. 2	–
Fabaceae	*Enterolobium*	*barnebianum*	Mesquita & M.F. Silva
Fabaceae	*Enterolobium*	*cyclocarpum*	(Jacq.) Griseb.
Fabaceae	*Enterolobium*	*schomburgkii*	(Benth.) Benth.
Fabaceae	*Erythrina*	*poeppigiana*	(Walp.) O.F. Cook
Fabaceae	*Erythrina*	*ulei*	Harms
Fabaceae	*Hymenaea*	*oblongifolia*	Huber
Fabaceae	*Inga*	*acreana*	Harms
Fabaceae	*Inga*	*alba*	(Sw.) Willd.
Fabaceae	*Inga*	*auristellae*	Harms
Fabaceae	*Inga*	*capitata*	Desv.
Fabaceae	*Inga*	*ciliata*	C. Presl
Fabaceae	*Inga*	*cordatoalata*	Ducke
Fabaceae	*Inga*	*heterophylla*	Willd.
Fabaceae	*Inga*	*marginata*	Willd.
Fabaceae	*Inga*	*oerstediana*	Benth.
Fabaceae	*Inga*	*pavoniana*	G. Don
Fabaceae	*Inga*	*pezizifera*	Benth.
Fabaceae	*Inga*	*punctata* cf.	Willd.
Fabaceae	*Inga*	*tarapotensis*	Spruce ex Benth.
Fabaceae	*Inga*	*umbellifera*	(Vahl) Steud.
Fabaceae	*Inga*	sp. 1	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 2	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 3	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 4	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 5	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 6	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 7	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 8	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 9	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 10	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 11	–
Fabaceae	*Inga*	sp. 12	–
Fabaceae	*Lecointea*	*peruviana*	Standl. ex J.F. Macbr.
Fabaceae	*Lonchocarpus*	*spiciflorus*	C. Martius ex Benth.
Fabaceae	*Lonchocarpus*	sp.	–
Fabaceae	*Machaerium*	*cuspidatum*	Kuhlm. & Hoehne
Fabaceae	*Machaerium*	sp. 1	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Fabaceae	*Machaerium*	sp. 2	–
Fabaceae	*Machaerium*	sp. 3	–
Fabaceae	*Machaerium*	sp. 4	–
Fabaceae	*Macrolobium*	sp. 1	–
Fabaceae	*Macrolobium*	sp. 2	–
Fabaceae	*Mucuna*	sp.	–
Fabaceae	*Myroxylon*	*balsamum*	(L.) Harms
Fabaceae	*Ormosia*	sp. 1	–
Fabaceae	*Ormosia*	sp. 2	–
Fabaceae	*Ormosia*	sp. 3	–
Fabaceae	*Parkia*	*multijuga*	Benth.
Fabaceae	*Parkia*	*nitida*	Miq.
Fabaceae	*Parkia*	sp. nov.	–
Fabaceae	*Piptadenia*	sp.	–
Fabaceae	*Platymiscium*	*stipulare*	Benth.
Fabaceae	*Pterocarpus*	*rohrii* cf.	Vahl
Fabaceae	*Pterocarpus*	sp.	–
Fabaceae	*Schizolobium*	*parahyba*	(Vell.) S.F. Blake
Fabaceae	*Senna*	*reticulata*	(Willd.) H.S. Irwin & Barneby
Fabaceae	*Senna*	*silvestris*	(Vell.) H.S. Irwin & Barneby
Fabaceae	*Senna*	sp. 1	–
Fabaceae	*Senna*	sp. 2	–
Fabaceae	Senna	sp. 3	–
Fabaceae	*Stryphnodendron*	sp.	–
Fabaceae	*Swartzia*	*arborescens*	(Aubl.) Pittier
Fabaceae	*Swartzia*	*myrtifolia*	Smith
Fabaceae	*Swartzia*	*simplex*	(Sw.) Spreng.
Fabaceae	*Swartzia*	sp. 1	–
Fabaceae	*Swartzia*	sp. 2	–
Fabaceae	*Tachigali*	*vasquezii*	Pipoly
Fabaceae	*Tachigali*	sp. 1	–
Fabaceae	*Tachigali*	sp. 2	–
Fabaceae	*Tachigali*	sp. 3	–
Fabaceae	*Tachigali*	sp. 4	–
Fabaceae	*Vatairea*	*erythrocarpa*	(Ducke) Ducke
Fabaceae	*Vataireopsis*	sp.	–
Fabaceae	*Zygia*	*longifolia*	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose
Fabaceae	*Zygia*	sp. 1	–
Fabaceae	*Zygia*	sp. 2	–
Fabaceae	*Zygia*	sp. 3	–
Fabaceae	sp. 1	–	–
Fabaceae	sp. 2	–	–
Fabaceae	sp. 3	–	–
Fabaceae	sp. 4	–	–
Fabaceae	sp. 5	–	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Fabaceae	sp. 6	–	–
Fabaceae	sp. 7	–	–
Fabaceae	sp. 8	–	–
Fabaceae	sp. 9	–	–
Fabaceae	sp. 10	–	–
Fabaceae	sp. 11	–	–
Fabaceae	sp. 12	–	–
Fabaceae	sp. 13	–	–
Fabaceae	sp. 14	–	–
Fabaceae	sp. 15	–	–
Flacourtiaceae	*Banara*	*guianensis*	Aubl.
Flacourtiaceae	*Carpotroche*	*longifolia*	(Poepp.) Benth.
Flacourtiaceae	*Casearia*	*aculeata*	Jacq.
Flacourtiaceae	*Casearia*	*javitensis*	Kunth
Flacourtiaceae	*Casearia*	sp. 1	–
Flacourtiaceae	*Casearia*	sp. 2	–
Flacourtiaceae	*Casearia*	sp. 3	–
Flacourtiaceae	*Casearia*	sp. 4	–
Flacourtiaceae	*Hasseltia*	*floribunda*	Kunth in H.B.K.
Flacourtiaceae	*Lacistema*	sp. 1	–
Flacourtiaceae	*Lacistema*	sp. 2	–
Flacourtiaceae	*Lindackeria*	*paludosa*	(Benth.) Gilg
Flacourtiaceae	*Lozania*	sp.	–
Flacourtiaceae	*Lunania*	*parviflora*	Spruce ex Benth.
Flacourtiaceae	*Mayna*	*odorata*	Aubl.
Flacourtiaceae	*Neoptychocarpus*	*killipii*	(Monach.) Buchheim
Flacourtiaceae	*Neosprucea*	*grandiflora*	(Spruce ex Benth.) Sleumer
Flacourtiaceae	*Prockia*	*crucis*	P. Browne ex L.
Flacourtiaceae	*Ryania*	*speciosa*	Vahl
Flacourtiaceae	*Tetrathylacium*	*macrophyllum*	Poepp.
Flacourtiaceae	*Xylosma*	sp.	–
Gentianaceae	*Irlbachia*	*alata*	(Aubl.) Maas
Gentianaceae	*Macrocarpaea*	sp. 1	–
Gentianaceae	*Macrocarpaea*	sp. 2	–
Gentianaceae	*Macrocarpaea*	sp. 3	–
Gentianaceae	*Macrocarpaea*	sp. 4	–
Gentianaceae	*Potalia*	*resinifera*	C. Martius
Gentianaceae	*Tachia*	*occidentalis*	Maguire & Weaver
Gentianaceae	*Voyria*	sp. 1	–
Gentianaceae	*Voyria*	sp. 2	–
Gentianaceae	*Voyria*	sp. 3	–
Gesneriaceae	*Besleria*	sp. 1	–
Gesneriaceae	*Besleria*	sp. 2	–
Gesneriaceae	*Columnea*	sp.	–
Gesneriaceae	*Drymonia*	sp. 1	–
Gesneriaceae	*Drymonia*	sp. 2	–
Gesneriaceae	*Monopyle*	sp.	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Gesneriaceae	sp. 1	–	–
Gesneriaceae	sp. 2	–	–
Gesneriaceae	sp. 3	–	–
Gnetaceae	*Gnetum*	*nodiflorum*	Brongn.
Gnetaceae	*Gnetum*	sp. nov. ?	–
Grossulariaceae	*Phyllonoma*	*ruscifolia*	Willd. ex Schult.
Haemodoraceae	*Xiphidium*	*caeruleum*	Aubl.
Heliconiaceae	*Heliconia*	*episcopalis*	Vell.
Heliconiaceae	*Heliconia*	*rostrata*	Ruiz & Pav.
Heliconiaceae	*Heliconia*	*stricta*	Huber
Heliconiaceae	*Heliconia*	*vellerigera*	Poepp.
Heliconiaceae	*Heliconia*	*velutina*	L. Andersson
Heliconiaceae	*Heliconia*	sp.	–
Hernandiaceae	*Sparattanthelium*	*tarapotanum*	Meisn.
Hippocrateaceae	*Cheiloclinium*	*cognatum*	(Miers) A.C. Sm.
Hippocrateaceae	*Salacia*	sp. 1	–
Hippocrateaceae	*Salacia*	sp. 2	–
Hippocrateaceae	sp. 1	–	–
Hippocrateaceae	sp. 2	–	–
Hippocrateaceae	sp. 3	–	–
Hippocrateaceae	sp. 4	–	–
Hippocrateaceae	sp. 5	–	–
Humiriaceae	sp.	–	–
Icacinaceae	*Calatola*	*venezuelana*	Pittier
Icacinaceae	*Citronella*	*incarum*	(J.F. Macbr.) R.A. Howard
Icacinaceae	*Discophora*	*guianensis*	Miers
Lamiaceae	*Hyptis*	*odorata*	Benth.
Lauraceae	*Caryodaphnopsis*	*fosteri*	van der Werff
Lauraceae	*Licaria*	*triandra*	(Sw.) Kosterm.
Lauraceae	*Nectandra*	*longifolia* cf.	(Ruiz & Pav.) Nees
Lauraceae	*Ocotea*	*javitensis*	(Kunth) Pittier
Lauraceae	*Pleurothyrium*	*poeppigii*	Nees
Lauraceae	sp. 1	–	–
Lauraceae	sp. 2	–	–
Lauraceae	sp. 3	–	–
Lauraceae	sp. 4	–	–
Lauraceae	sp. 5	–	–
Lauraceae	sp. 6	–	–
Lauraceae	sp. 7	–	–
Lauraceae	sp. 8	–	–
Lauraceae	sp. 9	–	–
Lauraceae	sp. 10	–	–
Lauraceae	sp. 11	–	–
Lauraceae	sp. 12	–	–
Lauraceae	sp. 13	–	–
Lauraceae	sp. 14	–	–
Lauraceae	sp. 15	–	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Lauraceae	sp. 16	–	–
Lauraceae	sp. 17	–	–
Lauraceae	sp. 18	–	–
Lauraceae	sp. 19	–	–
Lauraceae	sp. 20	–	–
Lauraceae	sp. 21	–	–
Lauraceae	sp. 22	–	–
Lauraceae	sp. 23	–	–
Lauraceae	sp. 24	–	–
Lecythidaceae	*Cariniana*	sp.	–
Lecythidaceae	*Couroupita*	*guianensis*	Aubl.
Lecythidaceae	*Eschweilera*	sp. 1	–
Lecythidaceae	*Eschweilera*	sp. 2	–
Lecythidaceae	*Eschweilera*	sp. 3	–
Lecythidaceae	*Grias*	*peruviana*	Miers
Lecythidaceae	*Gustavia*	*terminaliflora*	S.A. Mori
Lecythidaceae	*Lecythis*	*pisonis*	Cambess.
Lentibulariaceae	*Utricularia*	sp. 1	–
Lentibulariaceae	*Utricularia*	sp. 2	–
Linaceae	*Roucheria*	*punctata*	(Ducke) Ducke
Loganiaceae	*Sanango*	*racemosum*	(Ruiz & Pav.) Barringer
Loganiaceae	*Spigelia*	sp.	–
Loganiaceae	*Strychnos*	*tarapotensis*	Sprague & Sandwith
Loganiaceae	*Strychnos*	*toxifera*	R.H. Schomb. ex Benth.
Loganiaceae	*Strychnos*	sp. 1	–
Loganiaceae	*Strychnos*	sp. 2	–
Loganiaceae	*Strychnos*	sp. 3	–
Loganiaceae	*Strychnos*	sp. 4	–
Loganiaceae	*Strychnos*	sp. 5	–
Loranthaceae	sp. 1	–	–
Loranthaceae	sp. 2	–	–
Loranthaceae	sp. 3	–	–
Loranthaceae	sp. 4	–	–
Loranthaceae	sp. 5	–	–
Loranthaceae	sp. 6	–	–
Lythraceae	*Adenaria*	*floribunda*	Kunth
Lythraceae	*Cuphea*	sp. 1	–
Lythraceae	*Cuphea*	sp. 2	–
Magnoliaceae	*Talauma*	sp.	–
Malpighiaceae	*Bunchosia*	sp.	–
Malpighiaceae	*Hiraea*	*grandifolia*	Standl. & L.O. Williams
Malpighiaceae	*Hiraea*	sp.	–
Malpighiaceae	*Mascagnia*	sp.	–
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon*	sp. 1	–
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon*	sp. 2	–
Malpighiaceae	sp. 1	–	–
Malpighiaceae	sp. 2	–	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Malpighiaceae	sp. 3	–	–
Malpighiaceae	sp. 4	–	–
Malpighiaceae	sp. 5	–	–
Malpighiaceae	sp. 6	–	–
Malpighiaceae	sp. 7	–	–
Malpighiaceae	sp. 8	–	–
Malvaceae	*Malvaviscus*	sp.	–
Malvaceae	*Pavonia*	sp. 1	–
Malvaceae	*Pavonia*	sp. 2	–
Marantaceae	*Calathea*	*altissima*	(Poepp. & Endl.) Körn.
Marantaceae	*Calathea*	*capitata*	(Ruiz & Pav.) Lindl.
Marantaceae	*Calathea*	*lutea*	(Aubl.) Schult.
Marantaceae	*Calathea*	*micans*	(Mathieu) Körn.
Marantaceae	*Calathea*	*standleyi* cf.	J.F. Macbr.
Marantaceae	*Calathea*	*wallisi*	(Linden) Regel
Marantaceae	*Calathea*	sp. 1	–
Marantaceae	*Calathea*	sp. 2	–
Marantaceae	*Calathea*	sp. 3	–
Marantaceae	*Calathea*	sp. 4	–
Marantaceae	*Calathea*	sp. 5	–
Marantaceae	*Ctenanthe*	*ericae*	L. Andersson
Marantaceae	*Ischnosiphon*	sp. 1	–
Marantaceae	*Ischnosiphon*	sp. 2	–
Marantaceae	*Ischnosiphon*	sp. 3	–
Marantaceae	*Ischnosiphon*	sp. 4	–
Marantaceae	*Monotagma*	sp. 1	–
Marantaceae	*Monotagma*	sp. 2	–
Marcgraviaceae	*Marcgravia*	sp. 1	–
Marcgraviaceae	*Marcgravia*	sp. 2	–
Marcgraviaceae	*Souroubea*	sp.	–
Melastomataceae	*Aciotis*	*rubricaulis*	(DC.) Triana
Melastomataceae	*Adelobotrys*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Adelobotrys*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Adelobotrys*	sp. 3	–
Melastomataceae	*Adelobotrys*	sp. 4	–
Melastomataceae	*Axinaea*	sp.	–
Melastomataceae	*Bellucia*	sp.	–
Melastomataceae	*Blakea*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Blakea*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Clidemia*	*dimorphica*	J.F. Macbr.
Melastomataceae	*Clidemia*	*heterophylla*	(Desr.) Gleason
Melastomataceae	*Clidemia*	*hirta*	(L.) D. Don
Melastomataceae	*Clidemia*	*septuplinervia*	Cogn.
Melastomataceae	*Clidemia*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Clidemia*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Clidemia*	sp. 3	–
Melastomataceae	*Clidemia*	sp. 4	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Melastomataceae	*Florbella*	sp.	–
Melastomataceae	*Graffenrieda*	*limbata*	Triana
Melastomataceae	*Graffenrieda*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Graffenrieda*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Graffenrieda*	sp. 3	–
Melastomataceae	*Graffenrieda*	sp. 4	–
Melastomataceae	*Graffenrieda*	sp. 5	–
Melastomataceae	*Leandra*	*longicoma*	Cogn.
Melastomataceae	*Leandra*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Leandra*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Maieta*	*guianensis* var. *guianensis*	Aubl.
Melastomataceae	*Maieta*	*poeppigii*	Mart. ex Cogn.
Melastomataceae	*Meriana*	sp.	–
Melastomataceae	*Miconia*	*bubalina*	(D. Don) Naudin
Melastomataceae	*Miconia*	*lamprophylla*	Triana
Melastomataceae	*Miconia*	*nervosa*	(Sm.) Triana
Melastomataceae	*Miconia*	*paleacea*	Cogn.
Melastomataceae	*Miconia*	*procumbens*	(Gleason) Wurdack
Melastomataceae	*Miconia*	*tomentosa*	(Rich.) D. Don ex DC.
Melastomataceae	*Miconia*	*triplinervis*	Ruiz & Pav.
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 3	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 4	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 5	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 6	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 7	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 8	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 9	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 10	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 11	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 12	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 13	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 14	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 15	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 16	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 17	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 18	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 19	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 20	–
Melastomataceae	*Miconia*	sp. 21	–
Melastomataceae	*Mouriri*	*myrtifolia*	Spruce ex Triana
Melastomataceae	*Mouriri*	*myrtilloides*	(Sw.) Poir.
Melastomataceae	*Mouriri*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Mouriri*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Ossaea*	sp.	–
Melastomataceae	*Tibouchina*	sp.	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Melastomataceae	*Tococa*	sp. 1	–
Melastomataceae	*Tococa*	sp. 2	–
Melastomataceae	*Tococa*	sp. 3	–
Melastomataceae	*Tococa*	sp. 4	–
Melastomataceae	*Triolena*	*amazonica*	(Pilg.) Wurdack
Meliaceae	*Cabralea*	*canjerana*	(Vell.) C. Martius
Meliaceae	*Cedrela*	*fissilis*	Vell.
Meliaceae	*Cedrela*	*odorata*	L.
Meliaceae	*Guarea*	*gomma*	Pulle
Meliaceae	*Guarea*	*grandifolia*	DC.
Meliaceae	*Guarea*	*guidonia*	(L.) Sleumer
Meliaceae	*Guarea*	*kunthiana*	A. Juss.
Meliaceae	*Guarea*	*macrophylla*	Vahl
Meliaceae	*Guarea*	*pterorhachis*	Harms
Meliaceae	*Guarea*	*pubescens* cf.	(Rich.) A. Juss.
Meliaceae	*Guarea*	sp. 1	–
Meliaceae	*Guarea*	sp. 2	–
Meliaceae	*Guarea*	sp. 3	–
Meliaceae	*Ruagea*	*glabra*	Triana & Planch.
Meliaceae	*Swietenia*	*macrophylla*	King
Meliaceae	*Trichilia*	*maynasiana*	C. DC.
Meliaceae	*Trichilia*	*quadrijuga*	Kunth
Meliaceae	*Trichilia*	*septentrionalis*	C. DC.
Meliaceae	*Trichilia*	sp. 1	–
Meliaceae	*Trichilia*	sp. 2	–
Meliaceae	*Trichilia*	sp. 3	–
Menispermaceae	*Abuta*	*grandifolia*	(C. Martius) Sandwith
Menispermaceae	*Abuta*	*pahnii*	(C. Martius) Krukoff & Barneby
Menispermaceae	*Anomospermum*	*grandifolium*	Eichler
Menispermaceae	*Chondrodendron*	*tomentosum*	Ruiz & Pav.
Menispermaceae	*Telitoxicum*	sp.	–
Menispermaceae	sp. 1	–	–
Menispermaceae	sp. 2	–	–
Menispermaceae	sp. 3	–	–
Menispermaceae	sp. 4	–	–
Menispermaceae	sp. 5	–	–
Monimiaceae	*Mollinedia*	*killipii*	J.F. Macbr.
Monimiaceae	*Mollinedia*	sp. 1	–
Monimiaceae	*Mollinedia*	sp. 2	–
Monimiaceae	*Siparuna*	*tabacifolia*	Perkins
Monimiaceae	*Siparuna*	sp. 1	–
Monimiaceae	*Siparuna*	sp. 2	–
Monimiaceae	*Siparuna*	sp. 3	–
Monimiaceae	*Siparuna*	sp. 4	–
Moraceae	*Batocarpus*	*costaricensis*	Standl. & L.O. Williams
Moraceae	*Batocarpus*	*orinocensis*	H. Karst.
Moraceae	*Brosimum*	*alicastrum*	Sw.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Moraceae	*Brosimum*	*guianense*	(Aubl.) Huber
Moraceae	*Brosimum*	*lactescens*	(S. Moore) C.C. Berg
Moraceae	*Brosimum*	*utile*	(Kunth) Pittier
Moraceae	*Castilla*	*ulei*	Warb.
Moraceae	*Clarisia*	*biflora*	Ruiz & Pav.
Moraceae	*Clarisia*	*racemosa*	Ruiz & Pav.
Moraceae	*Dorstenia*	sp.	–
Moraceae	*Ficus*	*boliviana*	C.C. Berg
Moraceae	*Ficus*	*caballina*	Standl.
Moraceae	*Ficus*	*insipida*	Willd.
Moraceae	*Ficus*	*killipii*	Standl.
Moraceae	*Ficus*	*maxima*	Mill.
Moraceae	*Ficus*	*nymphaeifolia*	Mill.
Moraceae	*Ficus*	*paraensis*	(Miq.) Miq.
Moraceae	*Ficus*	*pertusa*	L. f.
Moraceae	*Ficus*	*piresiana*	Vázq. Avila & C.C. Berg
Moraceae	*Ficus*	*schultesii*	Dugand
Moraceae	*Ficus*	*ypsilophlebia*	Dugand
Moraceae	*Ficus*	sp. 1	–
Moraceae	*Ficus*	sp. 2	–
Moraceae	*Ficus*	sp. 3	–
Moraceae	*Ficus*	sp. 4	–
Moraceae	*Ficus*	sp. 5	–
Moraceae	*Ficus*	sp. 6	–
Moraceae	*Ficus*	sp. 7	–
Moraceae	*Helicostylis*	*tomentosa*	(Poepp. & Endl.) Rusby
Moraceae	*Maquira*	*calophylla*	(Poepp. & Endl.) C.C. Berg
Moraceae	*Maquira*	*guianensis*	Aubl.
Moraceae	*Naucleopsis*	*glabra*	Spruce ex Pittier
Moraceae	*Naucleopsis*	*ulei*	(Warb.) Ducke
Moraceae	*Naucleopsis*	sp. 1	–
Moraceae	*Naucleopsis*	sp. 2	–
Moraceae	*Perebea*	*guianensis*	Aubl.
Moraceae	*Perebea*	*tessmannii*	Mildbr.
Moraceae	*Perebea*	sp. 1	–
Moraceae	*Perebea*	sp. 2	–
Moraceae	*Poulsenia*	*armata*	(Miq.) Standl.
Moraceae	*Pseudolmedia*	*laevigata*	Trécul
Moraceae	*Pseudolmedia*	*laevis*	(Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.
Moraceae	*Pseudolmedia*	*macrophylla*	Trécul
Moraceae	*Sorocea*	*guilleminiana*	Gaudich.
Moraceae	*Sorocea*	*pileata*	W.C. Burger
Moraceae	*Sorocea*	*steinbachii*	C.C. Berg
Moraceae	*Sorocea*	sp. 1	–
Moraceae	*Sorocea*	sp. 2	–
Moraceae	*Trophis*	*caucana*	(Pittier) C.C. Berg
Moraceae	*Trophis*	*racemosa*	(L.) Urb.

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Moraceae	*Trymatococcus*	*amazonicus*	Poepp. & Endl.
Moraceae	sp. 1	–	–
Moraceae	sp. 2	–	–
Muntingiaceae	*Muntingia*	*calabura*	L.
Myristicaceae	*Compsoneura*	*capitellata*	(A. DC.) Warb.
Myristicaceae	*Iryanthera*	*juruensis*	Warb.
Myristicaceae	*Iryanthera*	sp. 1	–
Myristicaceae	*Iryanthera*	sp. 2	–
Myristicaceae	*Osteophloeum*	*platyspermum*	(Spruce ex A. DC.) Warb.
Myristicaceae	*Otoba*	*parvifolia*	(Markgr.) A.H. Gentry
Myristicaceae	*Otoba*	sp.	–
Myristicaceae	*Virola*	*calophylla*	Warb.
Myristicaceae	*Virola*	*flexuosa*	A.C. Sm.
Myristicaceae	*Virola*	*mollissima*	(Poepp. ex A. DC.) Warb.
Myristicaceae	*Virola*	*sebifera*	Aubl.
Myristicaceae	*Virola*	sp. 1	–
Myristicaceae	*Virola*	sp. 2	–
Myristicaceae	*Virola*	sp. 3	–
Myristicaceae	*Virola*	sp. 4	–
Myristicaceae	*Ardisia*	sp. 1	–
Myristicaceae	*Ardisia*	sp. 2	–
Myristicaceae	*Ardisia*	sp. 3	–
Myristicaceae	*Cybianthus*	sp. 1	–
Myristicaceae	*Cybianthus*	sp. 2	–
Myristicaceae	*Cybianthus*	sp. 3	–
Myristicaceae	*Cybianthus*	sp. 4	–
Myristicaceae	*Myrsine*	sp. 1	–
Myristicaceae	*Myrsine*	sp. 2	–
Myristicaceae	*Stylogyne*	sp.	–
Myrtaceae	*Calyptranthes*	*longifolia*	O. Berg
Myrtaceae	*Calyptranthes*	sp. 1	–
Myrtaceae	*Calyptranthes*	sp. 2	–
Myrtaceae	*Calyptranthes*	sp. 3	–
Myrtaceae	*Campomanesia*	sp.	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 1	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 2	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 3	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 4	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 5	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 6	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 7	–
Myrtaceae	*Eugenia*	sp. 8	–
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 1	–
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 2	–
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 3	–
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 4	–
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 5	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 6	–
Myrtaceae	*Myrcia*	sp. 7	–
Myrtaceae	*Psidium*	*acutangulum*	DC.
Myrtaceae	sp. 1	–	–
Myrtaceae	sp. 2	–	–
Myrtaceae	sp. 3	–	–
Myrtaceae	sp. 4	–	–
Myrtaceae	sp. 5	–	–
Myrtaceae	sp. 6	–	–
Myrtaceae	sp. 7	–	–
Myrtaceae	sp. 8	–	–
Myrtaceae	sp. 9	–	–
Myrtaceae	sp. 10	–	–
Myrtaceae	sp. 11	–	–
Myrtaceae	sp. 12	–	–
Myrtaceae	sp. 13	–	–
Myrtaceae	sp. 14	–	–
Myrtaceae	sp. 15	–	–
Myrtaceae	sp. 16	–	–
Myrtaceae	sp. 17	–	–
Nyctaginaceae	*Guapira*	sp.	–
Nyctaginaceae	*Neea*	sp. 1	–
Nyctaginaceae	*Neea*	sp. 2	–
Nyctaginaceae	*Neea*	sp. 3	–
Nyctaginaceae	*Neea*	sp. 4	–
Nyctaginaceae	*Neea*	sp. 5	–
Nyctaginaceae	*Pisonia*	*aculeata*	L.
Ochnaceae	*Cespedesia*	*spathulata*	(Ruiz & Pav.) Planch.
Ochnaceae	*Godoya*	*obovata*	Ruiz & Pav.
Ochnaceae	*Ouratea*	*iquitosensis* cf.	J.F. Macbr.
Olacaceae	*Dulacia*	*candida*	(Poepp.) Kuntze
Olacaceae	*Heisteria*	*acuminata*	(Humb. & Bonpl.) Engl.
Olacaceae	*Minquartia*	*guianensis*	Aubl.
Onagraceae	*Ludwigia*	sp. 1	–
Onagraceae	*Ludwigia*	sp. 2	–
Onagraceae	*Ludwigia*	sp. 3	–
Onagraceae	*Ludwigia*	sp. 4	–
Opiliaceae	*Agonandra*	sp.	–
Orchidaceae	*Elleanthus*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Elleanthus*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 3	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 4	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 5	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 6	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 7	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 8	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 9	–
Orchidaceae	*Epidendrum*	sp. 10	–
Orchidaceae	*Erythrodes*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Erythrodes*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Erythrodes*	sp. 3	–
Orchidaceae	*Lepanthes*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Lepanthes*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Lepanthes*	sp. 3	–
Orchidaceae	*Masdevalia*	sp.	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 3	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 4	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 5	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 6	–
Orchidaceae	*Maxillaria*	sp. 7	–
Orchidaceae	*Palmorchis*	sp.	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 3	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 4	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 5	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 6	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 7	–
Orchidaceae	*Pleurothallis*	sp. 8	–
Orchidaceae	*Psygmorchis*	sp.	–
Orchidaceae	*Sobralia*	sp.	–
Orchidaceae	*Stelis*	sp. 1	–
Orchidaceae	*Stelis*	sp. 2	–
Orchidaceae	*Stelis*	sp. 3	–
Orchidaceae	*Stelis*	sp. 4	–
Orchidaceae	*Stelis*	sp. 5	–
Orchidaceae	*Vanilla*	sp.	–
Orchidaceae	sp. 1	–	–
Orchidaceae	sp. 2	–	–
Orchidaceae	sp. 3	–	–
Orchidaceae	sp. 4	–	–
Orchidaceae	sp. 5	–	–
Orchidaceae	sp. 6	–	–
Orchidaceae	sp. 7	–	–
Orchidaceae	sp. 8	–	–
Orchidaceae	sp. 9	–	–
Orchidaceae	sp. 10	–	–
Orchidaceae	sp. 11	–	–
Orchidaceae	sp. 12	–	–
Orchidaceae	sp. 13	–	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Orchidaceae	sp. 14	–	–
Orchidaceae	sp. 15	–	–
Orchidaceae	sp. 16	–	–
Orchidaceae	sp. 17	–	–
Orchidaceae	sp. 18	–	–
Orchidaceae	sp. 19	–	–
Orchidaceae	sp. 20	–	–
Orchidaceae	sp. 21	–	–
Orchidaceae	sp. 22	–	–
Orchidaceae	sp. 23	–	–
Orchidaceae	sp. 24	–	–
Orchidaceae	sp. 25	–	–
Orchidaceae	sp. 26	–	–
Orchidaceae	sp. 27	–	–
Orchidaceae	sp. 28	–	–
Orchidaceae	sp. 29	–	–
Orchidaceae	sp. 30	–	–
Orchidaceae	sp. 31	–	–
Orchidaceae	sp. 32	–	–
Orchidaceae	sp. 33	–	–
Orchidaceae	sp. 34	–	–
Orchidaceae	sp. 35	–	–
Oxalidaceae	*Biophytum*	*soukupii*	Lourteig
Oxalidaceae	*Biophytum*	sp.	–
Passifloraceae	*Dilkea*	*retusa*	Mast.
Passifloraceae	*Dilkea*	sp.	–
Passifloraceae	*Passiflora*	*auriculata*	Kunth
Passifloraceae	*Passiflora*	sp. 1	–
Passifloraceae	*Passiflora*	sp. 2	–
Passifloraceae	*Passiflora*	sp. 3	–
Passifloraceae	*Passiflora*	sp. 4	–
Passifloraceae	*Passiflora*	sp. 5	–
Phytolaccaceae	*Gallesia*	*integrifolia*	(Spreng.) Harms
Phytolaccaceae	*Petiveria*	*alliacea*	L.
Phytolaccaceae	*Phytolacca*	*rivinoides*	Kunth & Bouché
Phytolaccaceae	*Phytolacca*	sp.	
Phytolaccaceae	*Trichostigma*	*octandrum*	(L.) H. Walter
Phytolaccaceae	*Trichostigma*	*peruvianum*	(Moquin) H. Walter
Piperaceae	*Peperomia*	*macrostachya*	(Vahl) A. Dietr.
Piperaceae	*Peperomia*	*obliqua*	Ruiz & Pav.
Piperaceae	*Peperomia*	*serpens*	(Sw.) Loudon
Piperaceae	*Peperomia*	*tetraphylla*	(G. Forst.) Hook. & Arn.
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 1	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 2	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 3	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 4	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 5	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 6	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 7	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 8	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 9	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 10	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 11	–
Piperaceae	*Peperomia*	sp. 12	–
Piperaceae	*Piper*	*arboreum*	Aubl.
Piperaceae	*Piper*	*augustum*	Rudge
Piperaceae	*Piper*	*costatum*	C. DC.
Piperaceae	*Piper*	*laevigatum*	Kunth
Piperaceae	*Piper*	*nudilimbum*	C. DC.
Piperaceae	*Piper*	*obliquum*	Ruiz & Pav.
Piperaceae	*Piper*	*reticulatum*	L.
Piperaceae	*Piper*	sp. 1	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 2	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 3	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 4	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 5	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 6	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 7	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 8	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 9	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 10	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 11	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 12	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 13	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 14	–
Piperaceae	*Piper*	sp. 15	–
Poaceae	*Arundinella*	*berteroniana*	(Schult.) Hitchc. & Chase
Poaceae	*Chusquea*	sp. 1	–
Poaceae	*Chusquea*	sp. 2	–
Poaceae	*Chusquea*	sp. 3	–
Poaceae	*Chusquea*	sp. 4	–
Poaceae	*Guadua*	sp.	–
Poaceae	*Gynerium*	*sagittatum*	(Aubl.) P. Beauv.
Poaceae	*Hymenachne*	*amplexicaulis*	(Rudge) Nees
Poaceae	*Lasiacis*	*ligulata*	Hitchc. & Chase
Poaceae	*Olyra*	*latifolia*	L.
Poaceae	*Olyra*	sp. 1	–
Poaceae	*Olyra*	sp. 2	–
Poaceae	*Orthoclada*	*laxa*	(Rich.) P. Beauv.
Poaceae	*Pariana*	sp. 1	–
Poaceae	*Pariana*	sp. 2	–
Poaceae	*Pariana*	sp. 3	–
Poaceae	*Pharus*	*latifolius*	L.
Poaceae	*Pharus*	*virescens*	Döll

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Poaceae	sp. 1	–	–
Poaceae	sp. 2	–	–
Poaceae	sp. 3	–	–
Poaceae	sp. 4	–	–
Poaceae	sp. 5	–	–
Poaceae	sp. 6	–	–
Poaceae	sp. 7	–	–
Poaceae	sp. 8	–	–
Poaceae	sp. 9	–	–
Poaceae	sp. 10	–	–
Poaceae	sp. 11	–	–
Poaceae	sp. 12	–	–
Podocarpaceae	*Podocarpus*	*oleifolius*	D. Don ex Lamb.
Polygonaceae	*Securidaca*	sp.	–
Polygonaceae	*Coccoloba*	*mollis*	Casar.
Polygonaceae	*Coccoloba*	sp. 1	–
Polygonaceae	*Coccoloba*	sp. 2	–
Polygonaceae	*Triplaris*	*americana*	L.
Polygonaceae	*Triplaris*	*poeppigiana*	Wedd.
Polygonaceae	*Triplaris*	*setosa*	Rusby
Proteaceae	*Oreocallis*	*mucronata*	(Willd. ex Roem. & Schult.) Sleumer
Proteaceae	*Roupala*	*montana*	Aubl.
Quiinaceae	*Lacunaria*	sp.	–
Quiinaceae	*Quiina*	sp. 1	–
Quiinaceae	*Quiina*	sp. 2	–
Quiinaceae	*Quiina*	sp. 3	–
Rapateaceae	*Rapatea*	sp.	–
Rhamnaceae	*Gouania*	*lupuloides*	(L.) Urb.
Rhamnaceae	*Ziziphus*	*cinnamomum*	Triana & Planch.
Rosaceae	*Prunus*	sp.	–
Rubiaceae	*Alibertia*	sp. 1	–
Rubiaceae	*Alibertia*	sp. 2	–
Rubiaceae	*Bathysa*	sp.	–
Rubiaceae	*Borreria*	sp.	–
Rubiaceae	*Calycophyllum*	*megistocaulum*	(K. Krause) C.M. Taylor
Rubiaceae	*Calycophyllum*	*spruceanum*	(Benth.) Hook. f. ex K. Schum.
Rubiaceae	*Chimarrhis*	sp.	–
Rubiaceae	*Chomelia*	sp.	–
Rubiaceae	*Condaminea*	*corymbosa*	(Ruiz & Pav.) DC.
Rubiaceae	*Coussarea*	sp. 1	–
Rubiaceae	*Coussarea*	sp. 2	–
Rubiaceae	*Coussarea*	sp. 3	–
Rubiaceae	*Duroia*	*hirsuta*	(Poepp. & Endl.) Schum.
Rubiaceae	*Faramea*	*anisocalyx*	Poepp.
Rubiaceae	*Faramea*	*capillipes*	Muell. Arg.
Rubiaceae	*Faramea*	*multiflora*	(Muell. Arg.) Steyerm.

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Rubiaceae	*Faramea*	*quinqueflora*	Poepp. & Endl.
Rubiaceae	*Faramea*	sp. 1	–
Rubiaceae	*Faramea*	sp. 2	–
Rubiaceae	*Genipa*	*americana*	L.
Rubiaceae	*Geophila*	*cordifolia*	Miq.
Rubiaceae	*Geophila*	*macropoda*	(Ruiz & Pav.) DC.
Rubiaceae	*Guettarda*	sp.	–
Rubiaceae	*Hamelia*	*axillaris*	Sw.
Rubiaceae	*Hamelia*	*patens*	Jacq.
Rubiaceae	*Hippotis*	sp.	–
Rubiaceae	*Isertia*	sp.	–
Rubiaceae	*Ixora*	*killipii*	Standl.
Rubiaceae	*Ixora*	*peruviana*	(Spruce ex K. Schum.) Standl.
Rubiaceae	*Joosia*	*dichotoma*	(Ruiz & Pav.) H. Karst.
Rubiaceae	*Macrocnemum*	*roseum*	(Ruiz & Pav.) Wedd.
Rubiaceae	*Pagamea*	sp.	–
Rubiaceae	*Palicourea*	*guianensis*	Aubl.
Rubiaceae	*Palicourea*	*punicea*	(Ruiz & Pav.) DC.
Rubiaceae	*Palicourea*	*subspicata*	Huber
Rubiaceae	*Palicourea*	sp. 1	–
Rubiaceae	*Palicourea*	sp. 2	–
Rubiaceae	*Palicourea*	sp. 3	–
Rubiaceae	*Palicourea*	sp. 4	–
Rubiaceae	*Pentagonia*	*parvifolia*	Steyerm.
Rubiaceae	*Pentagonia*	sp.	–
Rubiaceae	*Posoqueria*	*latifolia*	(Rudge) Roem. & Schult.
Rubiaceae	*Psychotria*	*carthagenensis*	Jacq.
Rubiaceae	*Psychotria*	*deflexa*	DC.
Rubiaceae	*Psychotria*	*marginata*	Sw.
Rubiaceae	*Psychotria*	*poeppigiana*	Muell. Arg.
Rubiaceae	*Psychotria*	*stenostachya*	Standl.
Rubiaceae	*Psychotria*	*viridis*	Ruiz & Pav.
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 1	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 2	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 3	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 4	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 5	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 6	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 7	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 8	–
Rubiaceae	*Psychotria*	sp. 9	–
Rubiaceae	*Randia*	*armata*	(Sw.) DC.
Rubiaceae	*Randia*	sp.	–
Rubiaceae	*Retiniphyllum*	*fuchsioides*	Krause
Rubiaceae	*Retiniphyllum*	sp.	–
Rubiaceae	*Rosenbergiodendron*	*longiflorum*	(Ruiz & Pav.) Fagerl.
Rubiaceae	*Rudgea*	sp. 1	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Rubiaceae	*Rudgea*	sp. 2	–
Rubiaceae	*Rudgea*	sp. 3	–
Rubiaceae	*Schradera*	sp.	–
Rubiaceae	*Stemodia*	sp.	–
Rubiaceae	*Uncaria*	*tomentosa*	(Willd. ex Roem. & Schult.) DC.
Rubiaceae	*Warszewiczia*	*coccinea*	(Vahl) Klotzsch
Rubiaceae	sp. 1	–	–
Rubiaceae	sp. 2	–	–
Rubiaceae	sp. 3	–	–
Rubiaceae	sp. 4	–	–
Rubiaceae	sp. 5	–	–
Rubiaceae	sp. 6	–	–
Rubiaceae	sp. 7	–	–
Rubiaceae	sp. 8	–	–
Rubiaceae	sp. 9	–	–
Rubiaceae	sp. 10	–	–
Rubiaceae	sp. 11	–	–
Rubiaceae	sp. 12	–	–
Rubiaceae	sp. 13	–	–
Rubiaceae	sp. 14	–	–
Rutaceae	*Esenbeckia*	*amazonica*	Kaastra
Rutaceae	*Galipea*	sp.	–
Rutaceae	*Zanthoxylum*	sp. 1	–
Rutaceae	*Zanthoxylum*	sp. 2	–
Rutaceae	*Zanthoxylum*	sp. 3	–
Sabiaceae	*Meliosma*	sp. 1	–
Sabiaceae	*Meliosma*	sp. 2	–
Sabiaceae	*Ophiocaryon*	sp.	–
Sapindaceae	*Allophylus*	sp. 1	–
Sapindaceae	*Allophylus*	sp. 2	–
Sapindaceae	*Allophylus*	sp. 3	–
Sapindaceae	*Cupania*	*cinerea*	Poepp.
Sapindaceae	*Cupania*	sp. 1	–
Sapindaceae	*Cupania*	sp. 2	–
Sapindaceae	*Matayba*	sp. 1	–
Sapindaceae	*Matayba*	sp. 2	–
Sapindaceae	*Matayba*	sp. 3	–
Sapindaceae	*Matayba*	sp. 4	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 1	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 2	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 3	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 4	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 5	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 6	–
Sapindaceae	*Paullinia*	sp. 7	–
Sapindaceae	*Pseudima*	*frutescens*	(Aubl.) Radlk.
Sapindaceae	*Serjania*	sp. 1	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Sapindaceae	*Serjania*	sp. 2	–
Sapindaceae	*Serjania*	sp. 3	–
Sapindaceae	*Talisia*	*cerasina*	(Benth.) Radlk.
Sapindaceae	*Talisia*	*peruviana*	Standl.
Sapindaceae	*Talisia*	sp. 1	–
Sapindaceae	*Talisia*	sp. 2	–
Sapindaceae	*Toulicia*	*reticulata*	Radlk.
Sapindaceae	sp. 1	–	–
Sapindaceae	sp. 2	–	–
Sapindaceae	sp. 3	–	–
Sapotaceae	*Chrysophyllum*	*argenteum*	Jacq.
Sapotaceae	*Chrysophyllum*	sp. 1	–
Sapotaceae	*Chrysophyllum*	sp. 2	–
Sapotaceae	*Ecclinusa*	sp.	–
Sapotaceae	*Micropholis*	*egensis*	(A. DC.) Pierre
Sapotaceae	*Micropholis*	*venulosa*	(C. Martius & Eichl.) Pierre
Sapotaceae	*Micropholis*	sp. 1	–
Sapotaceae	*Micropholis*	sp. 2	–
Sapotaceae	*Micropholis*	sp. 3	–
Sapotaceae	*Micropholis*	sp. 4	–
Sapotaceae	*Pouteria*	*bilocularis*	(Winkler) Baehni
Sapotaceae	*Pouteria*	*ephedrantha*	(A.C. Sm.) T.D. Penn.
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 1	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 2	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 3	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 4	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 5	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 6	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 7	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 8	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 9	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 10	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 11	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 12	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 13	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 14	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 15	–
Sapotaceae	*Pouteria*	sp. 16	–
Sapotaceae	*Sarcaulus*	*brasiliensis*	(A. DC.) Eyma
Sapotaceae	sp. 1	–	–
Sapotaceae	sp. 2	–	–
Sapotaceae	sp. 3	–	–
Sapotaceae	sp. 4	–	–
Sapotaceae	sp. 5	–	–
Simaroubaceae	*Picramnia*	sp. 1	–
Simaroubaceae	*Picramnia*	sp. 2	–
Simaroubaceae	*Simaba*	sp.	–

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Simaroubaceae	*Simarouba*	*amara*	Aubl.
Smilacaceae	*Smilax*	sp. 1	–
Smilacaceae	*Smilax*	sp. 2	–
Solanaceae	*Brunfelsia*	*grandiflora*	D. Don
Solanaceae	*Cestrum*	*megalophyllum*	Dunal
Solanaceae	*Cestrum*	sp. 1	–
Solanaceae	*Cestrum*	sp. 2	–
Solanaceae	*Cyphomandra*	sp. 1	–
Solanaceae	*Cyphomandra*	sp. 2	–
Solanaceae	*Juanulloa*	sp.	–
Solanaceae	*Lycianthes*	sp. 1	–
Solanaceae	*Lycianthes*	sp. 2	–
Solanaceae	*Physalis*	*pubescens*	L.
Solanaceae	*Solanum*	*grandiflorum*	Ruiz & Pav.
Solanaceae	*Solanum*	*lepidotum* cf.	Dunal
Solanaceae	*Solanum*	*monadelphum*	Van Heurck & Muell. Arg.
Solanaceae	*Solanum*	*sessile*	Ruiz & Pav.
Solanaceae	*Solanum*	sp. 1	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 2	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 3	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 4	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 5	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 6	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 7	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 8	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 9	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 10	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 11	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 12	–
Solanaceae	*Solanum*	sp. 13	–
Solanaceae	sp. 1	–	–
Solanaceae	sp. 2	–	–
Solanaceae	sp. 3	–	–
Staphyleaceae	*Huertea*	*glandulosa*	Ruiz & Pav.
Staphyleaceae	*Turpinia*	*occidentalis*	(Sw.) G. Don
Sterculiaceae	*Byttneria*	*aculeata*	(Jacq.) Jacq.
Sterculiaceae	*Byttneria*	*asterotricha*	Mildbr.
Sterculiaceae	*Guazuma*	*crinita*	C. Martius
Sterculiaceae	*Guazuma*	*ulmifolia*	Lam.
Sterculiaceae	*Herrania*	*mariae*	(C. Martius) Decne. ex Goudot
Sterculiaceae	*Herrania*	sp.	–
Sterculiaceae	*Sterculia*	*apetala*	(Jacq.) H. Karst.
Sterculiaceae	*Sterculia*	sp. 1	–
Sterculiaceae	*Sterculia*	sp. 2	–
Sterculiaceae	*Sterculia*	sp. 3	–
Sterculiaceae	*Theobroma*	*cacao*	L.

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Sterculiaceae	*Theobroma*	*speciosum*	Willd. ex Spreng.
Sterculiaceae	*Theobroma*	*subincanum*	C. Martius
Symplocaceae	*Symplocos*	sp. 1	–
Symplocaceae	*Symplocos*	sp. 2	–
Theaceae	*Bonnetia*	*paniculata*	Spruce ex Benth.
Theaceae	*Freziera*	sp.	–
Theaceae	*Ternstroemia*	sp.	–
Theaceae	sp. 1	–	–
Theaceae	sp. 2	–	–
Theophrastaceae	*Clavija*	sp. 1	–
Theophrastaceae	*Clavija*	sp. 2	–
Theophrastaceae	*Clavija*	sp. 3	–
Thymelaeaceae	*Schoenobiblus*	*peruvianus* cf.	Standl.
Tiliaceae	*Apeiba*	*aspera*	Aubl.
Tiliaceae	*Heliocarpus*	*americanus*	L.
Tiliaceae	*Pentaplaris*	*davidsmithii*	Dorr & C. Bayer
Triuridaceae	*Sciaphila*	*purpurea*	Benth.
Ulmaceae	*Ampelocera*	*edentula*	Kuhlm.
Ulmaceae	*Ampelocera*	*ruizii*	Klotzsch
Ulmaceae	*Celtis*	*iguanaea*	(Jacq.) Sarg.
Ulmaceae	*Celtis*	*schippii*	Standl.
Ulmaceae	*Trema*	*micrantha*	(L.) Blume
Urticaceae	*Myriocarpa*	*stipitata* cf.	Benth.
Urticaceae	*Phenax*	sp.	–
Urticaceae	*Pilea*	sp. 1	–
Urticaceae	*Pilea*	sp. 2	–
Urticaceae	*Urera*	*baccifera*	(L.) Gaudich.
Urticaceae	*Urera*	*caracasana*	(Jacq.) Gaudich. ex Griseb.
Urticaceae	*Urera*	*laciniata*	Goudot ex Wedd.
Urticaceae	sp. 1	–	–
Urticaceae	sp. 2	–	–
Urticaceae	sp. 3	–	–
Verbenaceae	*Aegiphila*	*cordifolia*	(Ruiz & Pav.) Moldenke
Verbenaceae	*Aegiphila*	*cuneata* var. *cuneata*	Moldenke
Verbenaceae	*Aegiphila*	*haughtii*	Moldenke
Verbenaceae	*Aegiphila*	sp.	–
Verbenaceae	*Citharexylum*	*poeppigii*	Walp.
Verbenaceae	*Petrea*	*maynensis*	Huber
Verbenaceae	*Vitex*	*triflora* cf.	Vahl
Verbenaceae	*Vitex*	sp.	–
Violaceae	*Gloeospermum*	*longifolium*	Hekking
Violaceae	*Leonia*	*crassa*	L.B. Sm. & Fern.-Pérez
Violaceae	*Leonia*	*glycycarpa*	Ruiz & Pav.
Violaceae	*Paypayrola*	*grandiflora*	Tul.
Violaceae	*Rinorea*	*lindeniana*	(Tul.) Kuntze
Violaceae	*Rinorea*	*viridifolia*	Rusby

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
Vitaceae	*Cissus*	*erosa*	Rich.
Vitaceae	*Cissus*	*verticillata*	(L.) Nicolson & Jarvis
Vitaceae	*Cissus*	sp. 1	–
Vitaceae	*Cissus*	sp. 2	–
Vochysiaceae	*Qualea*	*paraensis* cf.	Ducke
Vochysiaceae	*Vochysia*	sp. 1	–
Vochysiaceae	*Vochysia*	sp. 2	–
Vochysiaceae	*Vochysia*	sp. 3	–
Zingiberaceae	*Renealmia*	*thyrsoidea* subsp. *thyrsoidea*	(Ruiz & Pav.) Poepp. & Endl.
Zingiberaceae	*Renealmia*	sp. 1	–
Zingiberaceae	*Renealmia*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Adiantopsis*	*radiata*	(L.) FÇe
PTERIDOPHYTA	*Adiantum*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Adiantum*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Adiantum*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Adiantum*	sp. 4	–
PTERIDOPHYTA	*Adiantum*	sp. 5	–
PTERIDOPHYTA	*Adiantum*	sp. 6	–
PTERIDOPHYTA	*Anetium*	*citrifolium*	(L.) Splitg.
PTERIDOPHYTA	*Asplenium*	*angustum*	Sw.
PTERIDOPHYTA	*Asplenium*	*auritum*	Sw.
PTERIDOPHYTA	*Asplenium*	*juglandifolium*	Lam.
PTERIDOPHYTA	*Asplenium*	*pseudoangustum*	Stolze
PTERIDOPHYTA	*Asplenium*	*serra*	Langsd. & Fisch.
PTERIDOPHYTA	*Asplenium*	*serratum*	L.
PTERIDOPHYTA	*Blechnum*	*fraxineum*	Willd.
PTERIDOPHYTA	*Blechnum*	*loxense*	(Kunth) Salomon
PTERIDOPHYTA	*Blechnum*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Blechnum*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Campyloneurum*	*abruptum*	(Lindm.) B. Leon
PTERIDOPHYTA	*Campyloneurum*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Campyloneurum*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Cnemidaria*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Cyathea*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Cyclopeltis*	*semicordata*	(Sw.) J. Sm.
PTERIDOPHYTA	*Danaea*	*nodosa*	(L.) Sm.
PTERIDOPHYTA	*Danaea*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Danaea*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Dennstaedtia*	sp.	
PTERIDOPHYTA	*Dicranopteris*	*flexuosa*	(Schrader) Underw.
PTERIDOPHYTA	*Dicranopteris*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Diplazium*	*pinnatifidum*	Kunze
PTERIDOPHYTA	*Diplazium*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Diplazium*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Diplazium*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Diplazium*	sp. 4	–
PTERIDOPHYTA	*Elaphoglossum*	sp. 1	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Especies de plantas vasculares registradas para la Cordillera Azul Norte (Parque Nacional Cordillera Azul Biabo propuesto), Perú, del 23 de agosto al 14 de setiembre, 2000. Compilación por H. Beltrán.

Miembros del equipo: R. Foster, H. Beltrán, y W. S. Alverson.

Ateniéndonos a la decisión de INRENA, no tuvimos la oportunidad de hacer colecciones de plantas durante la expedición. Se fotografiaron las plantas para documentarlas, para poder identificarlas y verificarlas más adelante. La información se irá actualizando y estará disponible en la página Web en www.fmnh.org/rbi.

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
PTERIDOPHYTA	*Elaphoglossum*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Elaphoglossum*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Elaphoglossum*	sp. 4	–
PTERIDOPHYTA	*Elaphoglossum*	sp. 5	–
PTERIDOPHYTA	*Elaphoglossum*	sp. 6	–
PTERIDOPHYTA	*Eriosorus*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Gleichenia*	*bifida*	(Willd.) Sprengel
PTERIDOPHYTA	*Grammitis*	*moniliformis*	(Sw.) Proctor
PTERIDOPHYTA	*Huperzia*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Huperzia*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Huperzia*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Huperzia*	sp. 4	–
PTERIDOPHYTA	*Lindsaea*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Lindsaea*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Lomariopsis*	*japurensis*	(Mart.) J. Sm.
PTERIDOPHYTA	*Lomariopsis*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Lycopodiella*	*cernua*	(L.) Pic.-Ser.
PTERIDOPHYTA	*Lygodium*	*volubile*	Sw.
PTERIDOPHYTA	*Macrothelypteris*	*torresiana*	(Gaud.) Ching
PTERIDOPHYTA	*Megalastrum*	*biseriale*	(Baker) Smith & Moran
PTERIDOPHYTA	*Metaxya*	*rostrata*	(Kunth) C. Presl
PTERIDOPHYTA	*Microgramma*	*reptans*	(Cav.) A. R. Smith
PTERIDOPHYTA	*Microgramma*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Microgramma*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Microgramma*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Nephrolepis*	*pectinata*	(Willd.) Schott
PTERIDOPHYTA	*Niphidium*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Oleandra*	*articulata*	(Sw.) Presl
PTERIDOPHYTA	*Platycerium*	*andinum*	Baker
PTERIDOPHYTA	*Pityrogramma*	*calomelanos* var. *austroamericana*	(L.) Link
PTERIDOPHYTA	*Pityrogramma*	*calomelanos* var. *calomelanos*	
PTERIDOPHYTA	*Pleopeltis*	*astrolepis*	(Liebm.) Fourn.
PTERIDOPHYTA	*Polybotrya*	*fractiserialis*	(Baker) John Sm.
PTERIDOPHYTA	*Polybotrya*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Polypodium*	*decumanum*	Willd.
PTERIDOPHYTA	*Polypodium*	*fraxinifolium*	Jacq.
PTERIDOPHYTA	*Pteridium*	*aquilinum* var. *arachnoideum*	(L.) Kuhn
PTERIDOPHYTA	*Pteris*	*altissima*	Poiret in Lam.
PTERIDOPHYTA	*Pteris*	sp.	–
PTERIDOPHYTA	*Saccoloma*	*inaequale*	(Kunze) Mett.
PTERIDOPHYTA	*Salpichlaena*	*volubilis*	(Kaulf.) J. Sm.
PTERIDOPHYTA	*Schizaea*	*elegans*	(Vahl) Sm.
PTERIDOPHYTA	*Schizaea*	*pennula*	Sw.
PTERIDOPHYTA	*Schizaea*	*poeppigiana*	J.W. Sturm
PTERIDOPHYTA	*Selaginella*	*exaltata*	(Kunze) Spring

PLANTAS/PLANTS

Familia/Family	Género/Genus	Especie/Species	Autores/Authors
PTERIDOPHYTA	*Selaginella*	*haematodes*	(Kunze) Spring
PTERIDOPHYTA	*Selaginella*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Selaginella*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Selaginella*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Solanopteris*	sp.	Rauh
PTERIDOPHYTA	*Sticherus*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Sticherus*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Sticherus*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Sticherus*	sp. 4	–
PTERIDOPHYTA	*Sticherus*	sp. 5	–
PTERIDOPHYTA	*Tectaria*	*incisa*	Cav.
PTERIDOPHYTA	*Tectaria*	*draconoptera*	(D. C. Eaton) Copel.
PTERIDOPHYTA	*Tectaria*	*incisa*	Cav.
PTERIDOPHYTA	*Thelyptris*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Thelyptris*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Trichomanes*	*elegans*	Rich.
PTERIDOPHYTA	*Trichomanes*	*pinnatum*	Hedwig
PTERIDOPHYTA	*Trichomanes*	sp. 1	–
PTERIDOPHYTA	*Trichomanes*	sp. 2	–
PTERIDOPHYTA	*Trichomanes*	sp. 3	–
PTERIDOPHYTA	*Trichomanes*	sp. 4	–
PTERIDOPHYTA	*Vittaria*	*lineata*	(L.) Sm.
PTERIDOPHYTA	sp. 1	–	–
PTERIDOPHYTA	sp. 2	–	–
PTERIDOPHYTA	sp. 3	–	–
PTERIDOPHYTA	sp. 4	–	–

Species of vascular plants recorded for the northern Cordillera Azul (proposed Parque Nacional Cordillera Azul Biabo), Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Compiled by H. Beltrán.

Team members: R. Foster, H. Beltrán, and W. S. Alverson.

Abiding by INRENA's decision, we were unable to make botanical collections during the expedition. We photographed plants for documentation, and possible later identification and verification. Updated information will be posted at www.fmnh.org/rbi.

Resúmen de características y parámetros limnológicos de los cuerpos de agua de la Cordillera Azul Norte, Perú. Compilación por P. de Rham, H. Ortega, y M. Hidalgo./ Summary of limnological characters and parameters of waterbodies in the northern Cordillera Azul, Peru. Compiled by P. de Rham, H. Ortega, and M. Hidalgo.

LIMNOLOGÍA/LIMNOLOGY

	RIO PAUYA		RIO PISQUI		
	Río Pauya	**Quebrada John y Torrente Este**	**Río Pisqui**	**Quebradas de agua clara/ Clearwater streams**	**Quebradas de agua negra/Dark-water (blackwater) streams**
Altitud/Altitude	ca. 300 m	300–700 m	200 m	200 m	ca. 200 m
Ancho/Width	ca. 30 m	3–10 m	50 m	4–7 m	50–150 cm
Profundidad/ Depth	hasta más de 3 m/ to at least 3 m	hasta 1.5 m/ to 1.5 m	hasta 4 m/ to 4 m	35–200 cm	30 cm
Fondo/Bottom	barro y arena/ mud and sand	roca y barro/ rock and mud	cantos rodados con arena/loose, rounded rocks, pebbles and sand	principalmente arena y grava/ mostly sand and gravel	rocas grandes (cantos rodados), grava/ big, rounded rocks and gravel
Vegetación/ Vegetation	bosque primario/ primary forest	bosque primario/ primary forest	bosque primario/ primary forest	bosque primario y/o secundario/ primary and/or secondary forest	bosque primario de terraza de suave pendiente/primary forest on mildly-sloping terrace
Color	marrón claro (agua blanca)/brown-tinted (whitewater)	agua clara/ clear water	verdoso (agua clara)/green-tinted, clear water	claro, ligeramente marrón/clear, slightly brown-tinted	agua negra/ brown-stained
Luminosidad/ Luminosity (light level)	total/full	parcial a baja/ partial to low	total/full	baja a total/ low to total	muy baja/very low
Transparencia/ Transparency	< 20 cm	hasta el fondo/ to the bottom	1.3 m	hasta el fondo/ to the bottom	hasta el fondo/ to the bottom
Corriente/Current	moderada/ moderate	moderada/ moderate	moderada y fuerte/ moderate to strong	lenta/gentle, slow	muy lenta/very slow
Playa/Beach	amplia/wide	escasa/narrow	amplia/wide	escasa/narrow	nula/none
Temperatura agua (°C)/Water temperature (°C)	29	23	26–29.5	24–25	24
Conductividad (microsiemens/cm)/ Conductivity (microsiemens/cm)	400	160	680–1000	245–260	14
Dureza total (ppm $CaCO_3$)/Total hardness (ppm $CaCO_3$)	143	54	161–295	143	no mensurable, demasiado baja/not measurable, too low
Alcalinidad (ppm CaOH)/Alkalinity (ppm CaOH)	—	54	116–286	125–143	no mensurable, demasiado baja/not measurable, too low
pH	7	8	8	8	5.5

Peces del río Pauya, Cordillera Azul Norte, del 27 al 30 de agosto, 2000. Miembros del equipo: M. Hidalgo, P. de Rham, y H. Ortega. Identificaciones más actualizadas serán puestas en la página Web en www.fmnh.org/rbi. */ Fish of the Río Pauya, northern Cordillera Azul, 27–30 August, 2000. Team members: M. Hidalgo, P. de Rham, and H. Ortega. Updated identifications will be posted at* www.fmnh.org/rbi.

PECES/FISHES

Especies/Species	Puntos de muestreo/Sampling points 1	2	3	4	5	6	7	Número de ejemplares colectados/ Number of specimens collected
Ancistrus sp.	–	–	–	–	–	–	1	1
Astroblepus sp. A	7	–	1	–	–	–	–	8
Astroblepus sp. B	–	6	–	–	–	–	–	6
Astyanacinus multidens	–	–	–	6	–	–	–	6
Astyanax bimaculatus	–	–	–	–	1	–	–	1
Astyanax maximus?	–	–	–	6	2	–	–	8
Bryconamericus sp.	–	–	2	–	–	–	–	2
Characidium "grande"	–	1	2	3	–	–	–	6
Cochliodon sp.*	–	–	–	–	–	–	–	0
Creagrutus sp. B	–	6	–	–	–	–	–	6
Hemibrycon sp.	–	–	–	30	1	–	–	31
Hypostomus sp. 1	–	–	–	–	1	–	–	1
Hypostomus sp. 2	–	–	–	–	1	–	–	0
Knodus sp.	–	–	–	–	6	–	–	6
Lasiancistrus sp.	–	–	–	–	–	–	1	1
*Leporinus striatus**	–	–	–	–	–	–	–	0
Parodon sp. 1	–	–	–	–	1	–	–	1
Parodon sp. 2*	–	–	–	–	–	–	–	0
Rineloricaria sp.*	–	–	–	–	–	–	–	0
Sternarcorhampus sp.	–	–	–	–	–	1	–	1
Trichomycterus sp.	2	–	–	–	–	–	–	2
Ejemplares colectados/ Number of specimens collected	**9**	**13**	**5**	**45**	**13**	**1**	**2**	**88**
Numero de especies/ Number of species	**2**	**3**	**3**	**4**	**7**	**1**	**2**	**21**

*Observados en otra parte/Observed elsewhere

Puntos de muestreo/Sampling points:
1 = Quebrada John y Torrente Este/uppermost Qb. John, and Torrente Este streams
2 = Qb. John parte alta/upper portion of Quebrada John
3 = Qb. John parte alta/second sample point in upper portion of Quebrada John
4 = Qb. John parte media/middle portion of Quebrada John
5 = Qb. John parte baja/lower portion of Quebrada John
6 = Río Pauya, primero/Río Pauya, first sample point
7 = Río Pauya, segundo/Río Pauya, second sample point

Peces del Pisqui Macrositio 1, Cordillera Azul Norte, del 1 al 6 de setiembre, 2000. Miembros del equipo: M. Hidalgo, P. de Rham, y H. Ortega. Identificaciones más actualizadas serán puestas en la página Web en www.fmnh.org/rbi. */ Fishes of Pisqui Macrosite 1, northern Cordillera Azul, 1– 6 September, 2000. Team members: M. Hidalgo, P. de Rham, and H. Ortega. Updated identifications will be posted at* www.fmnh.org/rbi.

PECES/FISHES

Especies/Species	Puntos de muestreo/Sampling points 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Número de ejemplares colectados/ Number of specimens collected
Ancistrus sp. 1	9	–	1	–	12	–	–	–	3	25
Ancistrus sp. 2	–	–	–	–	2	–	–	–	–	2
Astyanacinus multidens	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1
Astyanax bimaculatus	1	–	3	–	–	–	–	—	–	4
*Brycon erythropterum**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Bryconamericus sp.	–	–	–	100	–	–	–	1	10	111
Bryconamericus pachacuti?	11	–	–	–	–	–	–	–	–	11
Bryconamericus pectinatus?	7	–	–	–	–	–	5	–	–	12
Bujurquina sp.	1	–	9	–	–	3	5	–	1	19
Ceratobranchia sp.	4	–	–	–	–	–	–	–	2	6
Creagrutus sp.	4	–	2	8	–	–	–	–	1	15
Crenicichla sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Chaetostoma sp.	–	–	–	9	–	–	–	–	–	9
Characidium sp.	–	–	1	–	–	–	–	–	3	4
Cheirodon sp.	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Cheirodon piaba?	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
Cheirodontinae sp.	–	–	–	–	–	5	–	–	30	35
Chryssobrycon sp.	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
Engraulisoma sp.	–	–	–	22	–	–	–	–	–	22
Farlowella sp.	3	–	–	–	2	–	–	–	–	5
Geryichthys sterbai	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2
Heptapterus sp.	–	–	1	–	–	–	–	–	1	2
Holoshestes sp.	–	–	15	50	–	–	–	–	–	65
Hoplias malabaricus	1	–	–	–	–	–	1	–	–	2
Hypostomus sp.	–	–	4	–	1	1	–	–	–	6
Hypostomus "de color"	–	–	–	–	2	–	–	–	–	2
Imparfinis sp.	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Knodus spp.**	35	–	9	30	–	–	45	–	30	149
*Leporinus friderici**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
*Leporinus striatus**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Moenkhausia oligolepis	1	–	1	–	–	–	–	–	–	2
Moenkhausia simulata	5	2	2	–	–	–	12	–	–	21
Nannorhamdia sp.	9	–	1	–	–	–	–	2	2	14
Otocinclus sp.	16	–	–	–	–	–	–	–	–	16
Panaque sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Parodon sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Phenacogaster sp.	1	–	1	–	–	–	–	–	–	2
*Piaractus brachypomus**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0

* Observados por buceo (río Pisqui) o capturados para consumo por las personas de la zona/Observed when snorkelling in the Río Pisqui or caught for food by local residents

** Falta revisar, debe haber más de 1 specie/Needs revision; these collection probably represent more than one species

Puntos de muestreo/Sampling points:

1 = Quebrada T1-1500/Stream T1-1500
2 = Quebrada T2-4750/Stream T2-4750
3 = Quebrada Balsa/Balsa Stream
4 = Río Pisqui, primero/Río Pisqui, first sample point
5 = Río Pisqui, segundo/Río Pisqui, second sample point
6 = Isla del alto río Pisqui/Island in the upper Río Pisqui
7 = Quebrada Camp 2/Camp 2 stream
8 = Quebrada T2-3350/Stream T2-3350
9 = Quebrada T2-2050/Stream T2-2050

Peces del Pisqui Macrositio 1, Cordillera Azul Norte, del 1 al 6 de setiembre, 2000. Miembros del equipo: M. Hidalgo, P. de Rham, y H. Ortega. Identificaciones más actualizadas serán puestas en la página Web en www.fmnh.org/rbi. */ Fishes of Pisqui Macrosite 1, northern Cordillera Azul, 1– 6 September, 2000. Team members: M. Hidalgo, P. de Rham, and H. Ortega. Updated identifications will be posted at* www.fmnh.org/rbi.

PECES/FISHES

Especies/Species	Puntos de muestreo/Sampling points 1	2	3	4	5	6	7	8	9	Número de ejemplares colectados/ Number of specimens collected
Pimelodella sp.	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Pimelodidae sp. 1	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Pimelodidae sp. 2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
*Pimelodus ornatus**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Potamotrygon sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
*Prochilodus nigricans**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Pseudodoras sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
*Pseudoplatystoma fasciatum**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Rineloricaria lanceolata	5	–	3	–	–	–	–	–	–	8
Rineloricaria sp.	–	–	3	–	10	–	–	–	2	15
Rivulus sp.	–	24	–	–	–	–	–	–	–	24
Salminus sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Scopaeocharax sp.?	4	–	–	–	–	–	3	–	3	10
Tyttocharax sp.	–	–	2	–	–	–	–	–	–	2
*Zungaro zungaro**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0
Ejemplares colectados/ Number of specimens collected	**120**	**26**	**59**	**220**	**32**	**9**	**72**	**4**	**89**	**631**
Numero de especies/ Number of species	**19**	**2**	**17**	**7**	**9**	**3**	**7**	**3**	**13**	**53**

* Observados por buceo (río Pisqui) o capturados para consumo por las personas de la zona/Observed when snorkelling in the Río Pisqui or caught for food by local residents

Puntos de muestreo/Sampling points:

1 = Quebrada T1-1500/Stream T1-1500
2 = Quebrada T2-4750/Stream T2-4750
3 = Quebrada Balsa/Balsa Stream
4 = Río Pisqui, primero/Río Pisqui, first sample point
5 = Río Pisqui, segundo/Río Pisqui, second sample point
6 = Isla del alto río Pisqui/Island in the upper Río Pisqui
7 = Quebrada Camp 2/Camp 2 stream
8 = Quebrada T2-3350/Stream T2-3350
9 = Quebrada T2-2050/Stream T2-2050

Peces del Pisqui Macrositio 2, Cordillera Azul Norte, del 9 al 13 de setiembre, 2000. Miembros del equipo: M. Hidalgo, P. de Rham, y H. Ortega. Identificaciones más actualizadas serán puestas en la página Web en www.fmnh.org/rbi. */ Fishes of Pisqui Macrosite 2, northern Cordillera Azul, 9–13 September, 2000. Team members: M. Hidalgo, P. de Rham, and H. Ortega. Updated identifications will be posted at* www.fmnh.org/rbi.

PECES/FISHES

Especies/Species	Puntos de muestreo/Sampling points 1	2	3	4	5	6	Número de ejemplares colectados/ Number of specimens collected
Ancistrus sp.	1	–	–	–	–	–	1
Aphyocharax pusillus?	–	–	–	–	–	1	1
Astyanax bimaculatus	–	–	–	–	–	4	4
Astyanax maximus?	–	–	–	–	–	1	1
Astyanax sp.	1	–	–	–	–	–	1
*Brycon erythropterum**	–	–	–	–	–	–	0
Bryconamericus sp.	–	–	–	–	1	–	1
Bujurquina sp.	–	–	–	1	2	33	36
Creagrutus sp.	–	–	–	1	1	5	7
Crenicichla sp.	–	–	–	–	1	–	1
Crossoloricaria sp.	–	–	–	–	–	2	2
Chaetostoma sp.	–	–	–	–	7	–	7
Characidium sp.	–	–	–	–	1	6	7
Cheirodontinae sp.	–	–	–	–	30	40	70
Chryssobrycon sp.	–	–	3	–	–	–	3
Farlowella sp.	–	–	–	–	2	–	2
Hemibrycon sp.?	10	–	7	–	–	–	17
Hypostomus sp.	–	–	–	1	–	1	2
Knodus spp. **	–	–	–	–	2	20	22
Leporinus friderici *	–	–	–	–	–	–	0
Leporinus striatus *	–	–	–	–	–	–	0
Moenkhausia simulata	6	–	1	–	–	–	7
Panaque sp.*	–	–	–	–	–	–	0
Parodon sp.*	–	–	–	–	–	–	0
Piaractus brachypomus	–	–	–	–	–	–	0
Pimelodella sp.	–	–	–	–	1	1	2
*Pimelodus ornatus**	–	–	–	–	–	–	0
Potamotrygon sp.*	–	–	–	–	–	–	0
*Prochilodus nigricans**	–	–	–	–	–	–	0
Prodontocharax melanotus?	–	–	–	–	–	4	4
Pseudodoras sp.*	–	–	–	–	–	–	0
*Pseudoplatystoma fasciatum**	–	–	–	–	–	–	0
Rineloricaria sp.	–	–	–	–	1	–	1
Rivulus sp.	22	2	–	–	–	–	24
Salminus sp.*	–	–	–	–	–	–	0
Scopaeocharax sp.?	–	–	–	1	–	–	1

* Observados por buceo (río Pisqui) o capturados para consumo por las personas de la zona/Observed when snorkelling in the Río Pisqui or caught for food by local residents

** Falta revisar, debe haber más de 1 specie/Needs revision; these collection probably represent more than one species

Puntos de muestreo/Sampling points:
1 = Quebrada Cíclido/Cíclido Stream
2 = Quebrada T2.1/Stream T2.1
3 = Quebrada T2.2/Stream T2.2
4 = Quebrada Poza 2/Stream Poza 2
5 = Quebrada Poza 2.2/Stream Poza 2.2
6 = Poza 1/Well 1

Peces del Pisqui Macrositio 2, Cordillera Azul Norte, del 9 al 13 de setiembre, 2000. Miembros del equipo: M. Hidalgo, P. de Rham, y H. Ortega. Identificaciones más actualizadas serán puestas en la página Web en www.fmnh.org/rbi. */ Fishes of Pisqui Macrosite 2, northern Cordillera Azul, 9–13 September, 2000. Team members: M. Hidalgo, P. de Rham, and H. Ortega. Updated identifications will be posted at* www.fmnh.org/rbi.

PECES/FISHES

Especies/Species	Puntos de muestreo/Sampling points 1	2	3	4	5	6	Número de ejemplares colectados/ Number of specimens collected
Steindachnerina sp.	–	–	–	1	1	–	2
*Zungaro zungaro**	–	–	–	–	–	–	0
Ejemplares colectados/ Number of specimens collected	**40**	**2**	**11**	**5**	**50**	**118**	**226**
Numero de especies/Number of species	**5**	**1**	**3**	**5**	**12**	**12**	**38**

*Observados por buceo (río Pisqui) o capturados para consumo por las personas de la zona/Observed when snorkelling in the Río Pisqui or caught for food by local residents

Puntos de muestreo/Sampling points:
1 = Quebrada Cíclido/Cíclido Stream
2 = Quebrada T2.1/Stream T2.1
3 = Quebrada T2.2/Stream T2.2
4 = Quebrada Poza 2/Stream Poza 2
5 = Quebrada Poza 2.2/Stream Poza 2.2
6 = Poza 1/Well 1

Peces de la Quebrada Apua (afluente del río Santa Ana, Cuenca del río Aguaytía), Cordillera Azul Norte, 6 de setiembre, 2000.*

Miembros del equipo: M. Hidalgo, P. de Rham, y H. Ortega.

Identificaciones más actualizadas serán puestas en la página del Web en www.fmnh.org/rbi.

Fish of Quebrada Apua (tributary of the Río Santa Ana, Aguaytía River Basin), northern Cordillera Azul, 6 September, 2000.*

Team members: M. Hidalgo, P. de Rham, and H. Ortega.

Updated identifications will be posted at www.fmnh.org/rbi.

PECES/FISHES

Especie/Species	Numero de ejemplares colectados/ Number of specimens collected
Astyanax bimaculatus	1
Bryconamericus pectinatus ?	4
Bryconacidnus sp.	5
Ceratobranchia sp.	10
Chaetostoma sp. B	1
Cheirodontinae sp.	30
Chryssobrycon sp. B	6
Creagrutus sp. B	8
Crenicichla sp.	1
Crossoloricaria rhami	1
Farlowella sp.	4
Geryichthys sterbai	1
Hypostomus sp.	2
Knodus "robusto"	10
Moenkhausia simulata	3
Scopaeocharax sp. ?	2
Tahuantinsuyoa macantzatza	18
Ejemplares colectados/ Number of specimens collected	**107**
Numero de especies/ Number of species	**17**

Species of amphibians and reptiles recorded in the northern Cordillera Azul, Dept. Loreto, Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Team members: L. O. Rodríguez, J. Pérez Z., and H. B. Shaffer

ANFIBIOS Y REPTILES/AMPHIBIANS AND REPTILES

Especie/Species	Hábitats/ Habitats	Pauya			Pisqui						
		LAD	CUM	PRI	PLA	6KM	PPQ	QSU	CRE	COL	REP
ANURA											
Bufonidae											
Atelopus andinus	Hj	–	R	–	–	–	–	–	–	–	1
Bufo marinus	Hj	–	–	C	–	–	–	–	–	–	1
Bufo typhonius group, sp. 1	Hj	C	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Bufo typhonius group, sp. 2	Hj, St	–	–	–	C	–	–	–	–	–	1
Centrolenidae	Ar, St										
Centrolene sp.	Ar, St	–	R	–	–	–	–	–	–	–	4
Cochranella sp. 1	St	–	–	–	R	–	–	–	–	–	4
Cochranella sp. 2	Ar, St	R	–	–	–	–	–	–	–	–	4
Cochranella sp. 3	Ar, St	C	–	–	–	–	–	–	–	–	4
Dendrobatidae											
Colostethus cf. *marchesianus* sp. 1	Hj	–	–	A	–	–	–	–	–	–	6
Colostethus cf. *marchesianus* sp. 2	Hj	–	–	–	–	–	A	–	–	–	6
Colostethus cf. *trilineatus*	Hj	–	–	–	A	A	–	–	–	–	6
Colostethus sp. 1	St	–	C	–	–	–	–	–		–	6
Colostethus sp. 2	Hj, St	–	R (St)	–	–	–	–	–	C (Hj)	–	6
Dendrobates cf. *lamasi*	Ar	–	–	–	–	R	–	–	–	–	6
Dendrobates variabilis	Hj	–	–	–	–	–	–	R	–	–	6
Epipedobates cainarachi	Hj	–	–	A	–	–	–	–	–	–	6
Epipedobates femoralis	Hj	–	–	C	A	A	–	–	–	A	6
Epipedobates hannheli	Hj	–	–	C	–	–	–	–	–	–	6

Hábitats/Habitats:
Ar = arborea/arboreal
Br = bromelias/living in Bromeliaceae
Cl = claro de bosque/light gap in forest
Hj = hojarasca/leaf litter
Lv = vegetación baja, arbustos/herb or shrub layer
Ri = río/river
St = quebrada/stream
Sw = ciénaga/swamp
T = terrestre/terrestrial

Localidades/Localities:
LAD = Pauya Campamento Ladera
CUM = Pauya Campamento Cumbre
PRI = Pauya Campamentos Principal y Orilla del Río y el sendero entre los dos/Pauya lowland camps and trail between them
PLA = Pisqui Campamento Planicie y Trocha Huangana
6KM = Pisqui Trocha 6 km
PPQ = Pisqui Campamentos Playa y Quebrada y el sendero entre los dos/Pisqui Playa and Quebrada camps and trail between them
QSU = Pisqui Campamento Subcresta y el sendero del Campamento Quebrada/trail from Quebrada camp to Subcresta camp and area around Campamento Subcresta
CRE = Pisqui Campamento Cresta
COL = Pisqui Trochas a las Colinas

* reportado por RAP, 1999/species reported in RAP, 1999

Abundancia/Abundance:
A = abundante/abundant
C = común, en su hábitat característico/ common in typical habitat
R = raro/rare
X = presente/present

Modos de reproducción/Reproductive modes (Crump 1974)
1 = huevos acuáticos, renacuajos de vida libre/ eggs in water, free-swimming tadpoles
2 = huevos en cavidades de árboles (o bromelias), renacuajos de vida libre/eggs in tree cavities or bromeliads, free-swimming tadpoles
3 = huevos en nido construído por el macho, renacuajos de vida libre/eggs in nest built by male, free-swimming tadpoles
4 = huevos en vegetación sobre agua, renacuajos de vida libre/ eggs on vegetation overhanging water, free-swimming tadpoles
5 = huevos en nido de espuma, renacuajo de vida libre/ eggs in foam nests, free-swimming tadpoles
6 = huevos en tierra, renacuajos de vida libre, cuidado paternal/ eggs on land, free-swimming tadpoles with parental care
7 = huevos en nido de espuma, renacuajos sin alimentación/ eggs in foam nests, non-feeding tadpoles
8 = desarrollo directo, a partir de huevos terrestres/ direct development from terrestrial eggs
9 = sapos marsupiales, huevos cargados por las hembras a lo largo de todo el desarrollo/marsupial frogs, eggs carried by female throughout development

Especies de anfibios y reptiles registrados en la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, del 23 de agosto al 14 setiembre, 2000. Miembros del equipo: L. O. Rodríguez, J. Pérez Z., y H. B. Shaffer

ANFIBIOS Y REPTILES/AMPHIBIANS AND REPTILES

Especie/Species	Hábitats/ Habitats	Pauya			Pisqui						REP
		LAD	CUM	PRI	PLA	GKM	PPQ	QSU	CRE	COL	
Epipedobates cf. *rubriventris**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6
Epipedobates trivitattus	Hj	–	–	A	A	A	C	–	–	A	6
Epipedobates sp.	Hj	–	–	–	A	A	C	–	–	A	6
Hylidae											
Hemiphractus johnsoni	Lv, Hj	R (Hj)	–	–	–	–	–	R (Ar)	–	–	9
Hyla boans	Ar, Ri	–	–	–	A	A	–	–	–	–	3
Hyla fasciata	Lv	–	–	–	–	R	–	–	–	–	1
*Hyla leucophyllata**	Lv	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4
*Hyla parviceps**	Lv	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Hyla sarayacuensis	Ar, Sw	–	–	X	–	–	–	–	–	–	4
Osteocephalus cf. *leprieurii*	Ar	–	–	R	A	A	A	–	–	–	2 ?
Osteocephalus cf. *verrucigerus*	Ar	–	–	?	R	–	–	–	–	–	1
Phrynohyas resinifrictix	Ar	–	–	–	R	–	–	–	–	–	2
Phyllomedusa tomopterna	Ar	–	–	C	–	–	–	–	–	–	4
Phyllomedusa tarsius	Ar	–	–	C	–	–	–	–	–	–	4
*Sphaenorhynchus lacteus**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Scinax rubra	Ar, Lv	–	–	C (Ar)	R (Lv)	–	–	–	–	–	1
Leptodactylidae											
Adenomera andreae	Hj	–	–	–	C	–	–	–	–	–	7
Adenomera hylaedactyla	Hj	–	–	–	–	–	A	–	–	–	7
Adenomera sp.	Hj	–	–	C	–	–	–	–	–	–	7 ?
Edalorhina perezi	Hj	–	–	C	–	–	C	C	–	A	5
Eleutherodactylus acuminatus	Ar	–	–	–	R	–	–	–	–	–	8
Eleutherodactylus bearsei	Lv	C	C	–	–	–	–	–	–	–	8
Eleutherodactylus cf. *carvalhoi*	Lv	–	–	–	C	–	–	–	–	–	8
E. conspicillatus group, sp. 1	Lv	C	–	–	–	C	–	C	X	–	8
E. conspicillatus group, sp. 2	Lv	–	–	A	–	–	C	C	–	R	8
Eleutherodactylus cf. *mendax*	Ar, Lv	–	–	–	C (Lv)	–	C (Ar)	–	–	–	8
Eleutherodactylus cf. *ockendeni*	Lv	–	–	–	–	–	–	R	–	–	8
Eleutherodactylus cf. *peruvianus*	Lv	–	–	C	A	A	–	–	–	–	8
Eleutherodactylus variabilis	Lv	–	–	–	A	–	–	–	–	–	8
Eleutherodactylus "chiquito"	Lv	C	–	C	A	A	C	A	C	–	8
Eleutherodactylus "danae-like"	Lv	–	–	–	–	–	–	C	X	–	8
Eleutherodactylus "W"	Lv	C	C	A	A	A	–	–	–	–	8
Ischnocnema quixensis	Hj	–	–	A	C	C	C	–	–	–	8
Leptodactylus pentadactylus	Hj	–	–	C	C	C	C	–	–	C	5
Leptodactylus cf. *petersi*	Hj	–	–	X	–	–	–	–	–	–	5
Physalaemus petersi	Hj	–	–	R	R	–	–	–	–	–	5
Microhylidae											
Chiasmocleis bassleri	Hj	–	–	R	–	–	–	–	–	–	1
Hamptophryne boliviana	Hj	–	–	C	C	–	–	–	–	–	1
Syncope sp.	Br	C	–	C	–	–	–	–	–	–	2 ?
CAUDATA											
Plethodontidae											
Bolitoglossa sp.	Lv	–	R	–	–	–	–	–	–	–	–

Species of amphibians and reptiles recorded in the northern Cordillera Azul, Dept. Loreto, Peru, from 23 August to 14 September, 2000. Team members: L.O. Rodríguez, J. Pérez Z., and H.B. Shaffer

ANFIBIOS Y REPTILES/AMPHIBIANS AND REPTILES

Especie/Species	Hábitats/ Habitats	Pauya			Pisqui					
		LAD	CUM	PRI	PLA	6KM	PPQ	QSU	CRE	COL
CROCODYLIA										
Alligatoridae										
*Caiman sclerops**	Ri	–	–	?	?	–	?	–	–	–
Paleosuchus sp.	St	–	–	–	–	–	–	–	–	–
TESTUDINES										
Pelomedusidae										
*Podocnemis unifilis**	Ri	–	–	–	–	–	C	–	–	–
Testudinidae										
Geochelone denticulata	T	–	–	R	C	–	–	–	–	–
SQUAMATA										
Gekkonidae										
Gonatodes hasenmanni	Ar	–	–	–	C	–	–	–	–	–
Gonatodes humeralis	Ar	–	–	–	C	–	–	–	–	–
Polychrotidae										
Anolis fuscoauratus	Ar	–	–	–	C	–	–	C	–	–
Scincidae										
Mabuya bistriata	Hj, Cl	–	–	C	C	C	C	–	–	–
Teiidae										
Ameiva ameiva	Hj, Cl	–	–	C	C	–	C	–	–	–
Kentropix pelviceps	Hj	–	–	C	C	C	C	–	–	–
Tupinambis teguixin	Hj, Cl	–	–	–	R	–	–	–	–	–
Gymnophtalmidae										
Alopoglossus copii	Hj	–	–	–	–	R	–	–	–	–
Iphisa elegans	T, Cl	–	–	–	R	–	–	–	–	–
Neusticurus ecpleopus	St	–	–	C	C	C	–	–	–	–
Neusticurus cf. *strangulatus*	St	–	–	R	–	–	–	–	–	–
Ophryoessoides sp.*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Prionodactylus cf. *argulus*	Hj	–	–	–	–	–	C	–	–	–
Boidae										
*Corallus enydris**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Hábitats/Habitats:
Ar = arborea/arboreal
Br = bromelias/living in Bromeliaceae
Cl = claro de bosque/light gap in forest
Hj = hojarasca/leaf litter
Lv = vegetación baja, arbustos/herb or shrub layer
Ri = río/river
St = quebrada/stream
Sw = ciénaga/swamp
T = terrestre/terrestrial

Abundancia/Abundance:
A = abundante/abundant
C = común, en su hábitat característico/ common in typical habitat
R = raro/rare
X = presente/present

Localidades/Localities:
LAD = Pauya Campamento Ladera
CUM = Pauya Campamento Cumbre
PRI = Pauya Campamentos Principal y Orilla del Río y el sendero entre los dos/Pauya lowland camps and trail between them
PLA = Pisqui Campamento Planicie y Trocha Huangana
6KM = Pisqui Trocha 6 km
PPQ = Pisqui Campamentos Playa y Quebrada y el sendero entre los dos/Pisqui Playa and Quebrada camps and trail between them
QSU = Pisqui Campamento Subcresta y el sendero del Campamento Quebrada/trail from Quebrada camp to Subcresta camp and area around Campamento Subcresta
CRE = Pisqui Campamento Cresta
COL = Pisqui Trochas a las Colinas

* reportado por RAP, 1999/species reported in RAP, 1999

Especies de anfibios y reptiles registrados en la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, del 23 de agosto al 14 setiembre, 2000. Miembros del equipo: L. O. Rodríguez, J. Pérez Z., y H. B. Shaffer

ANFIBIOS Y REPTILES/AMPHIBIANS AND REPTILES

Especie/Species	Hábitats/ Habitats	Pauya			Pisqui					
		LAD	CUM	PRI	PLA	6KM	PPQ	QSU	CRE	COL
Colubridae										
Atractus sp.	Lv	–	–	–	R	–	–	–	–	–
Dipsas indica	Ar	–	–	R	–	–	–	–	–	–
Imantodes cenchoa	Ar	–	–	–	–	R	–	–	–	–
Imantodes lentiferus	Ar	–	–	C	–	–	–	–	–	–
Leptodeira annulata	Ar	–	–	R	–	–	–	–	–	–
*Oxhyrropus formosus**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Oxhyrropus sp. ?	Lv	–	–	–	R	–	–	–	–	–
Xenodon severus	Hj	–	–	–	–	–	C	–	–	–

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Tinamidae (9)												
Tinamus major	Perdiz Grande	X	X	–	–	F	U	–	U	–	–	Ft, Fhp
Tinamus guttatus	Perdiz de Garganta Blanca	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Fh, Fhp
Tinamus tao	Perdiz Azulada	–	–	X	–	–	U	–	–	F	–	Fh, Fhs
Crypturellus bartletti	Perdiz de Bartlett	–	X	X	–	R	U	–	–		–	Fh
Crypturellus cinereus	Perdiz Cinerea	X	X	–	–	F	–	–	F	F	–	Z, Ft
Crypturellus obsoletus	Perdiz Rojiza	–	–	–	–	–	–	F	–	–	–	Fm, Fms
Crypturellus soui	Perdiz Chica	–	X	X	–	–	–	–	–	–	–	Z, Ft
Crypturellus undulatus	Perdiz Ondulata	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Z, Ft
Crypturellus variegatus	Perdiz Variada	–	–	X	–	–	U	–	–	F	–	Fh
Phalacrocoracidae (1)												
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical	X	–	–	–	–	–	–	R	–	–	R
Anhingidae (1)												
Anhinga anhinga	Anhinga	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	L
Ardeidae (10)												
Tigrisoma fasciatum	Garza-Tigre Oscura	X	–	–		R	–	–	F	–	–	Rm, Fsm
Tigrisoma lineatum	Garza-Tigre Colorada	X	–	–	–	–	–	–	R	–	–	Rm
Nycticorax nycticorax	Huaco Común	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Nycticorax pileatus	Garza Real	X	–	–	–	–	–	–	R	–	–	Rm
Butorides striatus	Garcita Estriada	X	–	–	–	–	–	–	R	–	–	Rm
Bubulcus ibis	Garcita Bueyera	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C
Ardea alba	Garza Blanca	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Ardea cocoi	Garza Morena	X	–	–	–	–	–	–	R	–	–	Rm
Egretta caerulea	Garcita Azul	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Egretta thula	Garcita Blanca	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Threskiornithidae (1)												
Mesembrinibis cayennensis	Corocoro Negro	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	L
Ciconiidae (2)												
Mycteria americana	Cigüeña Gabán	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Jabiru mycteria	Jabirú	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Anhimidae (1)												
Anhima cornuta	Camungo	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm, L
Anatidae (1)												
Cairina moschata	Pato Criollo	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R
Cathartidae (5)												
Cathartes aura	Gallinazo de Cabeza Roja	X	–	–	–	X	–	–	U	–	–	S, Ft
Cathartes burrovianus	Gallianzo de Cabeza Amarilla Menor	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Cathartes melambrotus	Gallinazo de Cabeza Amarilla Mayor	X	X	–	–	F	U	–	F	–	–	S, Ft, Fh
Coragyps atratus	Gallinazo de Cabeza Negra	X	X	–	–	X	–	–	F	–	–	S, C
Sarcoramphus papa	Gallinazo Real	X	X	X	–	U	U	–	–	U	–	Ft, Fh
Accipitridae (19)												
Pandion haliaetus	Aguila Pescadora	X	–	–	–	–	–	–	X	–	–	R
Leptodon cayanensis	Gavilán de Cabeza Gris	X	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Z, Ft
Elanoides forficatus	Gavilán Tijereta	X	–	X	–	R	U	–	U	–	U	Ft, Fh

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Rostrhamus sociabilis	Gavilán Caracolero	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Harpagus bidentatus	Gavilán Bidentado	X	X	X	–	U	–	–	U	–	–	Ft
Ictinia plumbea	Gavilán Plomizo	X	X	X	–	F	R	–	F	–	–	Ft, Fh
Geranospiza caerulescens	Gavilán de Patas Largas	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	Ft
Accipiter striatus	Gavilán Arrastrador	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fh, Fm
Accipiter superciliosus	Gavilán Enano	–	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Fhp
Leucopternis albicollis	Gavilán Blanco	–	X	–	–	U	U	–	U	U	–	Fh
Leucopternis schistacea	Gavilán Azul	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Buteogallus urubitinga	Gavilán Negro	X	–	X	–	R	–	–	U	–	–	Rm
Busarellus nigricollis	Gavilán Colorado	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Lm
Buteo brachyurus	Aguilucho de Cola Corta	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Buteo magnirostris	Aguilucho de Caminos	X	–	–	–	R	–	–	F	–	–	Z, Rm
Morphnus guianensis	Aguila Monera	–	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Harpia harpyja	Aguila Harpía	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Spizaetus ornatus	Aguila de Penacho	X	X	X	–	R	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Spizaetus tyrannus	Aguila Negra	X	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Falconidae (9)												
Ibycter americanus	Caracara de Vientre Blanco	X	X	X	–	U	–	–	U	–	–	Ft
Daptrius ater	Caracara Negro	X	X	–	–	U	–	–	F	U	–	Ft, Rm
Milvago chimachima	Caracara Chimachima	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm, C
Herpetotheres cachinnans	Halcón Reidor	X	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Rm, Ft
Micrastur gilvicollis	Halcón de Monte Listado	–	–	X	–	U	U	–	–	U	–	Fh
Micrastur mirandollei	Halcón de Monte de Dorso Gris	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Micrastur ruficollis	Halcón de Monte Rayado	–	X	X	–	U	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Micrastur semitorquatus	Halcón de Monte Semiacollarado	–	X	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh, Fhs

Subsitios/Subsites:

RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:

C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:

C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Falco rufigularis	Halcón Caza Murciélagos	X	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Rm, Ft
Cracidae (5)												
Ortalis guttata	Chachalaca Jaspeada	X	–	–	–	U	–	–	F	–	–	Z, Ft
Penelope jacquacu	Pava de Spix	–	X	X	–	U	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Pipile cumanensis	Pava de Garganta Azul	X	X	–	–	U	–	–	F	–	–	Z, Ft
Aburria aburri	Pava Carunculada	–	–	X	X	–	F	F	–	–	U	Fh, Fm
Crax tuberosa	Paujil Común	–	X	–	–	U	U	–	F	–	–	Ft, Fh
Phasianidae (3)												
Odontophorus gujanensis	Codorniz del Monte Jaspeada	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Odontophorus speciosus	Codorniz del Monte de Pecho Rufo	–	–	–	X	–	–	U	–	–	–	Fm
Odontophorus stellatus	Codorniz del Monte Estrellada	–	–	X	–	U	F	–	U	F	–	Ft, Fh
Aramidae (1)												
Aramus guarauna	Carrao	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Lm, Rm
Psophiidae (1)												
Psophia leucoptera	Trompetero de Ala Blanca	–	X	–	–	F	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Rallidae (3)												
Aramides cajanea	Rascón de Monte de Cuello Gris	X	X	–	–	U	–	–	F	–	–	Ft, Rm, Lm
Anurolimnas castaneiceps	Gallineta de Cabeza Castaña	–	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Rm
Laterallus sp.	gallineta sp.	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Lm, Rm
Eurypygidae (1)												
Eurypyga helias	Tigana	X	X	–	–	X	R	–	U	–	–	Rm, Fsm
Jacanidae (1)												
Jacana jacana	Gallito de Agua de Frente Roja	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Lm
Recurvirostridae (1)												
Himantopus mexicanus	Cigüeñuela de Cuello Negro	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	S
Charadriidae (2)												
Vanellus cayanus	Avefría de Espolón	X	X	–	–	R	–	–	F	–	–	S
Charadrius collaris	Chorlo de Collar	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	S
Scolopacidae (2)												
Tringa solitaria	Playero Solitario	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	S
Actitis macularia	Playero Coleador	X	X	–	–	X	–	–	F	–	–	Rm, S
Laridae (2)												
Phaetusa simplex	Gaviotín de Pico Grande	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R
Sterna superciliaris	Gaviotín de Pico Amarillo	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	R
Rhynchopidae (1)												
Rhynchops niger	Rayador Americano	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R
Columbidae (10)												
Columba cayennensis	Paloma Colorada	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Lm, Rm
Columba plumbea	Paloma Plomiza	–	X	X	X	F	C	F	F	F	–	Ft, Fh
Columba speciosa	Paloma Escamosa	–	–	–	–	R	–	–	R	–	R	Z, Fms
Columba subvinacea	Paloma Morada	–	–	–	–	U	–	–	U	U	–	Ft, Fh
Columbina talpacoti	Tortolita Rojiza	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Leptotila rufaxilla	Paloma de Frente Gris	X	X	X	–	U	–	–	F	–	–	Z, Ft
Leptotila verreauxi	Paloma de Frente Blanca	X	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Z
Geotrygon frenata	Paloma-Perdiz de Garganta Blanca	–	–	X	X	–	–	F	–	–	U	Fm, Fms
Geotrygon montana	Paloma-Perdiz Rojiza	–	X	X	–	U	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Geotrygon saphirina	Paloma-Perdiz Zafiro	–	–	–	–	–	U	–	–	–	–	Fsm
Psittacidae (23)												
Ara ararauna	Guacamayo Azul y Amarillo	X	–	–	–	–	–	–	F	–	–	Ft, Lm
Ara chloroptera	Guacamayo Rojo	X	X	X	–	F	U	–	C	–	–	Ft, Fh
Ara couloni	Guacamayo de Cabeza Azúl	X	–	–	–	U	–	–	F	–	–	Ft
Ara macao	Guacamayo Escarlata	X	X	–	–	R	–	–	R	–	–	Ft
Ara manilata	Guacamayo de Vientre Rojo	X	X	–	–	–	–	–	R	–	–	Ft
Ara severa	Guacamayo de Frente Castaña	X	X	–	–	R	–	–	F	–	–	Ft
Aratinga leucophthalmus	Cotorra de Ojo Blanco	X	X	–	–	U	–	–	C	–	–	Ft
Aratinga weddellii	Cotorra de Cabeza Oscura	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Pyrrhura picta	Perico de Cabeza Rosada	X	X	–	–	F	F	–	U	–	–	Ft, Fh
Forpus xanthopterygius	Periquito de Ala Azúl	X	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Rm, Ft
Brotogeris cyanoptera	Periquito de Ala Cobalto	X	X	X	–	F	–	–	C	–	–	Ft, Z
Brotogeris sanctithomae	Periquito Pálido	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Brotogeris versicolurus	Periquito de Ala Amarillo	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Touit huetii	Lorito de Ala Roja	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	O (Lm)
Touit stictoptera	Lorito de Ala Moteada	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Pionites melanocephala	Lorito de Cabeza Negra	X	X	–	–	R	–	–	U	–	–	Ft, Fhp, Fh
Pionopsitta barrabandi	Lorito de Mejillas Amarillas	–	X	–	–	U	–	–	F	–	–	Ft, Fh
Graydidascalus brachyurus	Loro de Cola Corta	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm, Z
Pionus menstruus	Loro de Cabeza Azúl	X	X	–	–	C	U	–	C	–	–	Ft, Fh

Subsitios/Subsites:

RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:

C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:

C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Amazona amazonica	Loro de Ala Naranja	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	O (Rm)
Amazona festiva	Loro de Lomo Rojo	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	O (Rm)
Amazona farinosa	Loro Harinoso	X	X	X	–	F	R	–	–	–	–	Ft
Amazona ochrocephala	Loro de Corona Amarilla	X	X	–	–	–	–	–	C	–	–	Ft
Cuculidae (8)												
Cooccyzus melacoryphus	Cuclillo de Pico Oscuro	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Z
Piaya cayana	Cuco Ardilla	X	X	X	X	F	U	U	U	U	–	Ft, Fh
Piaya melanogaster	Cuco de Vientre Negro	–	X	–	–	F	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Crotophaga ani	Garrapatero de Pico Liso	X	–	–	–	F	–	–	–	–	–	Rm, Z
Crotophaga major	Garrapatero Grande	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Dromococcyx pavoninus	Cuco Pavonino	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Z
Dromococcyx phasianellus	Cuco Faisán	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Tapera naevia	Cuclillo Listado	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C
Opisthocomidae (1)												
Opisthocomus hoazin	Hoazín	–	X	–	–	–	–	–	U	–	–	Rm, Lm
Strigidae (11)												
Otus choliba	Lechuza Común	X	–	–	–	R	–	–	U	–	–	Z
Otus guatemalae	Lechuza Vermiculada	–	–	X	X	–	U	F	–	–	U	Fh, Fm, Fms
Otus ingens	Lechuza Rojiza	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm
Otus watsonii	Lechuza Orejuda	X	X	–	–	U	–	–	F	–	–	Ft, Fh, Fhp
Lophostrix cristata	Lechuza de Copete	X	X	–	–	U	–	–	–	U	–	Ft, Fh, Fhp
Pulsatrix melanota	Búho de Vientre Listado	–	–	–	–	–	U	U	–	–	–	Fh, Fm
Pulsatrix perspicillata	Búho de Anteojos	X	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Ft, Fh
Glaucidium brasilianum	Lechucita Ferruginosa	X	X	–	–	R	R	–	U	–	–	Ft, Fh
Glaucidium hardyi	Lechucita Amazónica	X	X	–	–	U	U	–	X	–	–	Ft, Fh
Glaucidium parkeri	Lechucita Subtropical	–	–	–	–	–	–	F	–	–	–	Fh, Fms
Aegolius harrisii	Lechuza Acanelada	–	–	–	–	–	–	R	–	–	–	Fms
Steatornithidae (1)												
Steatornis caripensis	Guácharo	–	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Fhp
Nyctibiidae (2)												
Nyctibius grandis	Nictibio Grande	X	X	–	–	–	–	–	F	–	–	Ft
Nyctibius griseus	Nictibio Común	X	–	–	–	–	R	–	U	–	–	Ft, Z, Fm
Caprimulgidae (6)												
Lurocalis semitorquatus	Chotacabras Semiacollarado	–	X	X	–	–	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Chordeiles rupestris	Chotacabras Blanco	X	–	–	–	–	–	–	U	–	–	S
Nyctidromus albicollis	Chotacabras Común	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Z, Ft
Nyctiphrynus ocellatus	Chotacabras Ocelado	–	–	X	–	U	–	–	F	–	–	Ft, Fh
Caprimulgus sericocaudatus	Chotacabras Oscuro	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fhp
Hydropsalis climacocerca	Chotacabras de Cola Larga	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	S, Rm
Apodidae (8)												
Streptoprocne rutila	Vencejo de Cuello Castaño	–	–	–	–	U	–	–	–	–	F	O (Fh, Fm)
Streptoprocne zonaris	Vencejo de Collar Blanco	X	X	X	–	F	F	R	F	–	–	O (Fh, Fm, Ft)
Chaetura brachyura	Vencejo de Cola Corta	X	X	–	–	–	–	–	R	–	–	O (Ft)
Chaetura cinereiventris	Vencejo de Dorso Gris	X	–	–	–	R	–	–	–	–	–	O (Fh)
Chaetura egregia	Vencejo de Rabadilla Pálida	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	O (Ft, Fh)

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Tachornis squamata	Vencejo Tijereta de Palmeras	X	X	–	–	–	–	–	F	–	–	O (Rm, L, Ft)
Panyptila cayennensis	Vencejo Tijereta Menor	X	–	–	–	U	–	–	–	–	–	O (Ft)
Aeronautes montivagus	Vencejo Montañez	–	X	–	X	–	–	U	–	–	U	O (Fm)
Trochilidae (25)												
Doryfera johannae	Pico-Lanza de Frente Azul	–	X	–	X	–	U	–	–	–	F	Fm
Glaucis hirsuta	Ermitaño de Pecho Canela	X	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Fsm
Threnetes leucurus	Ermitaño de Cola Blanca	–	X	X	–	–	R	–	U	–	–	Ft, Fh
Phaethornis bourcieri	Ermitaño de Pico Recto	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fhp, Ft
Phaethornis guy	Ermitaño Verde	–	–	–	X	–	F	U	–	–	–	Fm, Fh
Phaethornis longuemareus	Ermitaño Pequeño	–	X	–	–	–	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Phaethornis ruber	Ermitaño Rufo	–	X	–	–	–	–	–	R	–	–	Ft
Phaethornis superciliosus	Ermitaño de Cola Larga	–	X	–	–	F	F	–	F	F	–	Ft, Fh
Eutoxeres aquila	Pico-de-Hoz de Cola con Blanco	–	–	–	X	–	–	R	–	U	–	Fh, Fm
Eutoxeres condamini	Pico-de-Hoz de Cola Canela	–	–	–	X	–	R	R	–	–	–	Fm
Klais guimeti	Picaflor de Cabeza Violeta	–	–	X	X	–	–	R	–	–	–	Fh, Fm
Campylopterus largipennis	Ala-de-Sable de Pecho Gris	–	X	–	–	–	U	–	F	–	–	Ft
Florisuga mellivora	Colibrí de Nuca Blanca	–	X	X	–	–	U	–	F	–	–	Ft, Fh
Thalurania furcata	Ninfa de Cola Horquillada	X	X	X	X	F	F	–	U	–	–	Ft, Fh
Hylocharis sapphirina	Zafiro de Garganta Rufa	–	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Rm
Chrysuronia oenone	Zafiro de Cola Dorada	–	–	–	–	–	U	U	–	–	–	Fh, Fm
Leucippus chlorocercus	Colibrí Blanco y Oliva	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C
Polyplancta aurescens	Brillante de Cuello Castaño	–	–	X	X	–	U	–	–	U	–	Fh
Heliodoxa branickii	Brillante de Ala Canela	–	–	–	–	–	R	U	–	–	–	Fm
Coeligena coeligena	Colibrí-Inca Bronceado	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm
Heliangelus regalis	Angel-del-Sol Azul	–	–	–	–	–	–	F	–	–	–	Fms
Oreatus underwoodii	Colibrí Cola de Hoja	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm

Subsitios/Subsites:

RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:

C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:

C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Heliothryx aurita	Colibrí-Hada de Oreja Negra	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fhp
Heliomaster longirostris	Colibrí-Estrella de Pico Largo	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Fhp
Acestrura mulsant	Estrella de Vientre Blanco	–	–	–	–	–	R	R	–	–	–	Ft, Fm
Trogonidae (8)												
Pharomachrus antisianus	Quetzal Crestado	–	–	–	–	–	–	U	–	–	U	Fm
Pharomachrus pavoninus	Quetzal Pavonino	–	X	–	–	–	U	–	–	U	–	Fh
Trogon collaris	Trogón Acollarado	–	X	X	X	U	U	U	–	–	–	Ft, Fh
Trogon curucui	Trogón de Corona Azul	–	–	–	–	–	U	–	–	F	–	Fh
Trogon melanurus	Trogón de Cola Negra	–	X	–	–	R	–	–	R	–	–	Ft
Trogon rufus	Trogón de Garganta Negra	–	X	–	–	R	–	–	U	–	–	Fh
Trogon violaceus	Trogón Violáceo	–	X	–	–	–	U	–	–	–	–	Fh
Trogon viridis	Trogón de Cola Blanca	–	X	X	–	F	–	–	F	U	–	Ft, Fh
Alcedinidae (5)												
Ceryle torquata	Martín Pescador Grande	X	–	–	–	R	–	–	F	–	–	Rm
Chloroceryle aenea	Martín Pescador Pigmeo	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fsm
Chloroceryle amazona	Martín Pescador Amazónico	X	–	–	–	U	–	–	U	–	–	Rm, Fsm
Chloroceryle americana	Martín Pescador Verde	X	X	–	–	X	–	–	U	–	–	Rm
Chloroceryle inda	Martín Pescador Verde y Rufo	–	–	–	–	U	–	–	R	–	–	Rm
Momotidae (3)												
Electron platyrhynchum	Momoto de Pico Ancho	–	X	–	–	U	F	–	U	U	–	Ft, Fh
Baryphthengus martii	Momoto Rufo	–	X	X	–	U	U	–	–	U	–	Fh
Momotus momota	Momoto de Corona Azul	X	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Ft
Galbulidae (5)												
Brachygalba albogularis	Jacamar de Garganta Blanca	–	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Z, Rm
Brachygalba sp.	jacamar sp.	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Galbula albirostris	Jacamar de Pico Amarillo	–	–	X	–	–	U	–	–	–	–	Fh
Galbula cyanescens	Jacamar de Frente Azulada	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Galbula dea	Jacamar de Cola Larga	–	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Fhp
Jacamerops aurea	Jacamar Grande	–	X	X	–	U	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Bucconidae (11)												
Notharchus macrorhynchos	Chacurú de Cuello Blanco	X	X	–	–	U	R	–	–	U	–	Fh, Ft
Bucco capensis	Buco Acollarado	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Fh
Bucco macrodactylus	Buco de Gorro Castaño	X	X	X	–	R	–	–	–	–	–	Ft
Bucco tamatia	Buco Moteado	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Nystalus striolatus	Buco Estriolado	–	X	X	–	U	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Malacoptila fusca	Buco de Pecho Blanco	–	X	X	–	U	U	–	–	U	–	Ft, Fh
Nonnula ruficapilla	Macurú de Mejilla Gris	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Monasa flavirostris	Monja de Pico Amarillo	–	X	–	–	–	–	–	R	–	–	Rm
Monasa morphoeus	Monja de Frente Blanca	–	–	X	–	F	F	–	–	U	–	Ft, Fh
Monasa nigrifrons	Monja de Frente Negra	X	X	–	–	C	–	–	F	–	–	Ft
Chelidoptera tenebrosa	Chacurú Golondrina	X	X	–	–	C	–	–	U	–	–	Rm, Ft
Ramphastidae (13)												
Capito auratus	Bardudo Brillosa	–	X	X	–	F	F	U	F	F	U	Ft, Fh
Capito aurovirens	Barbudo de Corona Escarlata	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Capito wallacei	Barbudo de Pecho Escarlata	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Eubucco richardsoni	Barbudo de Garganta Amarilla	–	X	X	–	U	–	–	F	–	–	Ft, Fh
Eubucco versicolor	Barbudo Versicolor	–	–	X	X	–	–	U	–	–	–	Fh, Fm
Aulacorhynchus derbianus	Tucancito de Puntas Castañas	–	–	X	X	–	U	U	–	F	F	Fh, Fm
Pteroglossus azara mariae	Arasari de Pico Marrón	–	–	X	–	–	F	–	–	U	–	Fh
Pteroglossus beaharnaseii	Arasari Crespo	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Ft, Fh
Pteroglossus castanotis	Arasari de Oreja Castaña	–	X	–	–	R	–	–	F	–	–	Ft
Pteroglossus inscriptus	Arasari Letreado	–	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Selenidera reinwardtii	Tucancito de Collar Dorado	–	X	X	–	U	U	–	U	F	–	Ft, Fh
Ramphastos tucanus	Tucán de Garganta Blanca	X	X	X	–	F	F	–	C	F	–	Ft, Fh
Ramphastos vitellinus	Tucán de Pico Acanelado	–	X	X	–	U	U	–	F	–	–	Ft, Fh
Picidae (18)												
Picumnus lafresnayi	Carpinterito de Lafresnaye	–	–	–	–	–	–	–	U	U	–	Ft, Fh
Melanerpes cruentatus	Carpintero de Penacho Amarillo	X	X	–	–	U	–	–	F	–	–	Ft
Veniliornis affinis	Carpintero Teñido de Rojo	–	X	X	X	U	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Veniliornis fumigatus	Carpintero Pardo	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm
Veniliornis passerinus	Carpintero Oliváceo	X	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Z, Ft
Piculus chrysochloros	Carpintero Verde y Dorado	–	X	X	–	U	U	–	–	U	–	Ft, Fh
Piculus flavigula	Carpintero de Garganta Amarilla	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fhp
Piculus leucolaemus	Carpintero de Garganta Blanca	–	–	X	–	–	U	–	–	–	–	Fh
Piculus rubiginosus	Carpintero Oliva y Dorado	–	–	–	X	–	–	U	–	–	U	Fm
Colaptes punctigula	Carpintero de Pecho Punteado	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Celeus elegans	Carpintero Castaño	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft

Subsitios/Subsites:
RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:
C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:
C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Celeus flavus	Carpintero Crema	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Ft
Celeus grammicus	Carpintero de Pecho Escamado	–	X	X	–	U	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Celeus spectabilis	Carpintero de Cabeza Rufa	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Celeus torquatus	Carpintero de Pecho Negro	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Ft
Dryocopus lineatus	Carpintero Lineado	X	X	–	–	R	–	R	F	–	–	Ft, Fm
Campephilus melanoleucos	Carpintero de Cresta Roja	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Campephilus rubricollis	Carpintero de Cuello Rojo	–	X	–	–	F	–	X	U	U	–	Fh, Ft
Dendrocolaptidae (17)												
Dendrocincla fuliginosa	Trepador Marrón	–	X	X	–	F	F	–	–	–	–	Ft, Fhp, Fh
Dendrocincla merula	Trepador de Barbilla Blanca	–	X	X	–	U	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Deconychura longicauda	Trepador de Cola Larga	–	X	X	X	–	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Deconychura stictolaema	Trepador de Garganta Punteada	–	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Sittasomus griseicapillus	Trepador Oliváceo	–	X	X	–	U	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Glyphorynchus spirurus	Trepador Pico de Cuña	–	X	X	X	–	F	–	F	F	–	Ft, Fh
Nasica longirostris	Trepador de Pico Largo	–	X	–	–	R	–	–	U	–	–	Ft
Dendrexetastes rufigula	Trepador ge Garganta Canela	–	X	–	–	R	R	–	U	–	–	Ft
Xiphocolaptes promeropirhynchus	Trepador de Pico Fuerte	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Dendrocolaptes certhia	Trepador Barreteado	–	X	–	–	R	R	–	–	U	–	Ft, Fh
Dendrocolaptes picumnus	Trepador de Bandas Negras	–	X	–	–	R	–	–	U	–	–	Ft
Xiphorhynchus guttatus	Trepador de Garganta Anteada	X	X	–	–	F	F	–	F	F	–	Ft, Fh
Xiphorhynchus ocellatus	Trepador Ocelado	–	–	X	X	–	U	–	–	F	F	Fm
Xiphorhynchus picus	Trepador de Pico Recto	X	–	–	–	–	–	–	X	–	–	Z, Ft
Xiphorhynchus spixii	Trepador de Spix	–	–	X	–	U	–	–	F	F	–	Ft, Fh
Lepidocolaptes albolineatus	Trepador de Corona Punteada	–	X	–	–	U	U	–	–	U	–	Fh
Campylorhamphus (pusillus)	Pico-Guadaña de Pico Marrón	–	–	–	–	–	U	U	–	–	–	Fm, Fh
Campylorhamphus sp.	pico-guadaña sp.	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Furnariidae (28)												
Furnarius leucopus	Hornero de Patas Pálidas	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Rm, Z
Furnarius minor	Hornero Menor	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Synallaxis albigularis	Cola-Espina de Pecho Oscuro	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Synallaxis gujanensis	Cola-Espina de Corona Parda	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Cranioleuca gutturata	Cola-Espina Jaspeado	–	X	–	–	–	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Cranioleuca vulpecula	Cola-Espina de Parker	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm, Z
Certhiaxis mustelina	Cola-Espina Rojo Blanco	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm, Z
Metopothrix aurantiacus	Corona-de-Felpa de Frente Naranja	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Premnoplex brunnescens	Cola-Púa Moteada	–	–	–	X	–	–	R	–	–	–	Fm
Pseudocolaptes boissonneautii	Barba-blanca Rayado	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fms, Fm
Hyloctistes subulatus	Rondador-Bosque Listado	–	X	X	–	–	U	–	–	U	–	Ft, Fh
Ancistrops strigilatus	Pico-gancho de Ala Castaña	–	X	X	X	R	U	–	U	U	–	Ft, Fh

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Syndactyla rufosuperciliata	Limpia-follaje de Ceja Anteada	–	–	–	–	–	–	F	–	–	–	Fm
Syndactyla subalaris	Limpia-follaje Lineado	–	–	–	X	–	–	–	–	–	U	Fm
Philydor erythrocercus	Limpia-follaje de Rabadilla Rufa	–	–	X	–	R	–	–	–	–	–	Fh
Philydor erythropterus	Limpia-follaje de Ala Castaña	–	X	X	–	U	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Philydor ruficaudatus	Limpia-follaje de Cola Rufa	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Philydor rufus	Limpia-follaje de Frente Anteada	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm
Automolus infuscatus	Hoja-Rasquero de Dorso Oliva	–	X	–	–	–	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Automolus ochrolaemus	Hoja-Rasquero de Garganta Anteada	–	X	X	X	–	U	–	–	F	–	Ft, Fh
Automolus rubiginosus	Hoja-Rasquero Rojizo	–	–	X	–	–	R	–	–	–	–	Fh, Ft
Automolus rufipileatus	Hoja-Rasquero de Corona Castaña	X	–	–	–	U	–	–	F	–	–	Ft
Thripadectes melanorhynchus	Trepa-palo de Pico Negro	–	–	–	–	–	–	R	–	R	–	Fms
Xenops minutus	Pico-Lezna Simple	–	X	–	–	–	U	–	U	–	–	Ft
Xenops rutilans/tenuirostris	pico-lezna rayado	–	X	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Sclerurus albigularis	Tira-hoja de Garganta Gris	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm, Fh
Sclerurus caudacutus	Tira-hoja de Cola Negra	–	X	X	–	–	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Sclerurus mexicanus	Tira-hoja de Garganta Leonada	–	–	X	–	–	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Thamnophilidae (47)												
Cymbilaimus lineatus	Batará Lineado	–	X	X	–	–	U	R	F	F	–	Fh, Ft
Taraba major	Batará Grande	X	–	–	–	F	–	–	U	–	–	Z
Frederickena unduligera	Batará Ondulado	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Thamnophilus aethiops	Batará de Hombros Blancos	–	X	–	–	–	U	–	U	–	–	Fh

Subsitios/Subsites:

RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:

C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:

C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Thamnophilus caerulescens	Batará Variable	–	–	–	–	–	–	F	–	–	U	Fms
Thamnophilus doliatus	Batará Barreteado	X	–	–	–	X	–	–	–	–	–	Z, Fe
Thamnophilus murinus	Batará Murino	–	X	X	X	F	F	–	F	F	–	Ft, Fh, Fhp
Thamnophilus schistaceus	Batará de Gorra Negra	–	X	–	–	R	R	–	F	–	–	Fh, Ft
Pygiptila stellaris	Batará de Ala Moteada	–	X	–	–	U	U	–	U	U	–	Ft, Fh, Fhp
Dysithamnus mentalis	Batarito de Cabeza Gris	–	–	X	X	–	U	U	–	U	–	Fm, Fms
Thamnomanes ardesiacus	Batará de Garganta Oscura	–	X	X	–	F	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Thamnomanes caesius	Batará Cinéreo	–	X	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Thamnomanes schistogynus	Batará Azul-Acerado	–	–	–	–	–	–	–	U	–	–	Ft
Megastictus margaritatus	Batará Perlado	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Myrmotherula axillaris	Hormiguerito de Flancos Blancos	–	X	X	–	–	–	–	F	–	–	Ft, Fhs
Myrmotherula brachyura	Hormiguerito Pigmeo	–	X	X	–	F	F	–	F	F	–	Ft, Fh, Fhp
Myrmotherula erythrura	Hormiguerito de Cola Rufa	–	X	X	–	U	U	–	U	U	–	Ft, Fh
Myrmotherula (haematonota)	Hormiguerito de Garganta Punteada	–	X	–	–	–	–	–	–	–	R	Fm
Myrmotherula hauxwelli	Hormiguerito de Garganta Llana	–	X	–	–	–	–	–	U	F	–	Fh, Ft
Myrmotherula longipennis	Hormiguerito de Ala Larga	–	X	–	–	U	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Myrmotherula menetriesii	Hormiguerito Gris	–	X	–	–	U	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Myrmotherula obscura	Hormiguerito de Pico Corto	–	X	–	–	F	R	–	F	–	–	Ft, Fh
Myrmotherula schisticolor	Hormiguerito Pizarroso	–	–	–	X	–	–	U	–	–	–	Fm
Dichrozona cincta	Hormiguerito Bandeado	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Herpsilochmus rufimarginatus	Hormiguerito de Ala Rufa	–	–	X	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Herpsilochmus sp.	hormiguerito sp.	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Microrhopias quixensis	Hormiguerito de Ala Punteada	–	X	–	–	R	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Terenura humeralis	Hormiguerito de Hombro Castaño	–	X	–	–	U	–	–	–	U	–	Fh
Cercomacra cinerascens	Hormiguerito Gris	–	X	X	–	F	F	–	F	F	–	Ft, Fh
Cercomacra nigrescens	Hormiguerito Negruzco	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft, Z
Cercomacra serva	Hormiguerito Negro	–	–	X	–	R	R	–	F	U	–	Fe, Ft, Fh
Pyriglena leuconota	Ojo-de-Fuego de Dorso Blanco	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R	Fms
Myrmoborus leucophrys	Hormiguerito de Ceja Blanca	–	–	–	–	–	–	–	U	–	–	Z, Ft
Myrmoborus myotherinus	Hormiguerito de Cara Negra	–	X	X	–	U	U	–	F	F	–	Fh, Fhp
Hypocnemis cantator	Hormiguero Gorjeador	–	X	–	–	–	–	–	F	–	–	Ft, Fhp
Sclateria naevia	Hormiguero Plateado	–	X	–	–	–	–	–	U	–	–	Fsm, Lm
Percnostola leucostigma	Hormiguero de Ala Moteada	–	X	–	–	–	U	–	–	–	–	Fsm
Myrmeciza atrothorax	Hormiguero de Garganta Negra	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Z
Myrmeciza fortis	Hormiguero Tiznado	–	X	–	–	U	–	–	–	U	–	Fh
Myrmeciza hemimelaena	Hormiguero de Cola Castaña	–	X	–	–	U	U	–	U	U	–	Fh
Myrmeciza hyperythra	Hormiguero Plomizo	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Myrmeciza melanoceps	Hormiguero de Hombros Blancos	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Pithys albifrons	Hormiguero de Plumón Blanco	–	X	X	–	U	–	–	–	F	–	Fh
Gymnopithys lunulata	Hormiguero Lunado	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Rhegmatorhina melanosticta	Hormiguero de Cresta Canosa	–	–	–	–	U	U	–	–	U	–	Fh
Hylophylax naevia	Hormiguero de Dorso Moteado	–	X	–	–	F	–	–	U	–	–	Ft, Fh, Fhp
Hylophylax poecilinota lepidonota	Hormiguero de Dorso Escamado	–	X	X	–	–	F	–	F	F	–	Fh
Phlegopsis nigromaculata	Ojo-Desnudo Moteado de Negro	–	X	–	–	U	U	–	U	–	–	Ft, Fhp
Formicariidae (8)												
Formicarius analis	Gallito-Hormiguero de Cara Negra	–	X	–	–	F	F	–	F	–	–	Ft, Fh
Formicarius colma	Gallito-Hormiguero de Gorra Rufa	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Fh
Formicarius rufipectus	Gallito-Hormiguero de Pecho Rufo	–	–	–	–	–	–	–	–	U	F	Fm, Fh
Chamaeza campanisona	Rasconzuelo de Cola Corta	–	–	X	X	–	–	–	–	–	–	Fm, Fh
Chamaeza nobilis	Rasconzuelo Noble	–	X	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Hylopezus berlepschi	Tororoi Amazónico	–	–	–	–	–	–	–	U	–	–	Z, Fe
Myrmothera campanisona	Totoroi Campanero	–	X	–	–	R	–	–	F	F	–	Ft, Fh
Grallaria guatimalensis	Tororoi Escamado	–	–	–	X	–	R	–	–	F	F	Fm, Fh
Conopophagidae (2)												
Conopophaga castaneiceps	Jenero de Corona Castaña	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm, Fms
Conopophaga peruviana	Jejenero de Garganta Ceniza	–	X	–	–	–	U	–	–	U	–	Ft, Fh
Rhinocryptidae (2)												
Liosceles thoracicus	Tapaculo de Faja Rojiza	–	–	–	–	R	–	–	–	F	–	Fh

Subsitios/Subsites:
RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:
C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:
C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Scytalopus atratus	Tapaculo de Frente Blanca Norteño	–	–	–	X	–	–	F	–	–	–	Fm, Fms
Tyrannidae (82)												
Phyllomyias burmeisteri	Moscareta de Piernas Asperas	–	–	X	–	–	R	–	–	–	–	Fh, Fms
Zimmerius cinereicapillus	Moscareta de Pico Rojo	–	X	–	–	–	–	R	–	–	–	Ft
Zimmerius gracilipes	Moscareta de Patas Finas	–	X	–	–	–	U	–	–	–	–	Fh
Zimmerius viridiflavus	Moscareta Peruana	–	–	–	X	–	–	U	–	U	U	Fm
Ornithion inerme	Moscareta de Lorum Blanco	–	X	X	–	F	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Phaeomyias murina	Moscareta Murino	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Fe
Tyrannulus elatus	Moscareta de Corona Amarilla	X	X	X	–	F	U	–	U	–	–	Ft, Fe, Z
Myiopagis caniceps	Elainia Gris	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Myiopagis gaimardii	Elainia de Selva	X	X	–	–	F	F	–	–	–	–	Fh, Ft
Elaenia albiceps	Elainia de Cresta Blanca	–	X	X	X	–	R	U	–	–	–	Fh, Fhs, Fm, Fms
Elaenia flavogaster	Elainia de Vientre Amarillo	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Z, C
Eleania gigas	Elainia Moteada	–	–	–	–	–	–	–	F	–	–	Z
Elaenia spectabilis	Elainia Grande	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Z
Elaenia sp.	elainia sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	U	–	Fh
Mionectes oleagineus	Mosquerito de Vientre Ocráceo	–	X	X	–	U	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Mionectes olivaceus	Mosquerito Rayado de Oliva	–	–	–	X	–	U	U	U	U	–	Fh, Fm
Mionectes striaticollis	Mosquerito de Cuello Listado	–	–	–	–	–	–	F	–	U	U	Fm, Fms
Phylloscartes ventralis	Mosquerito de Mejillas Moteadas	–	–	–	X	–	–	C	–	–	–	Fm, Fms
Leptopogon amaurocephalus	Mosquerito de Gorro Sepia	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft
Leptopogon superciliaris	Mosquerito de Gorro Pizarroso	–	–	X	X	–	U	F	–	F	F	Fm, Fh
Corythopis torquata	Cazamosquitos Anillado	–	X	–	–	–	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Myiornis albiventris	Tirano-Pigmeo de Pecho Blanco	–	–	X	–	–	F	–	–	–	–	Fh
Myiornis ecaudatus	Tirano-Pigmeo de Cola Corta	–	–	–	–	F	R	–	U	–	–	Ft, Fh
Lophotriccus vitiosus	Tirano-Pigmeo de Doble Banda	–	X	–	–	U	R	–	F	–	–	Fh, Ft, Fe
Hemitriccus zosterops flavoviridis	Tirano-Todi de Ojos Blancos	–	X	X	–	–	U	–	–	F	–	Fh, Fhs
Hemitriccus iohannis	Tirano-Todi de Johannes	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Hemitriccus rufigularis	Tirano-Todi de Garganta Anteada	–	–	–	–	–	–	U	–	–	U	Fm, Fms
Todirostrum chrysocrotaphum	Espatulilla de Ceja Amarilla	–	X	–	–	F	R	–	U	–	–	Z, Ft, Fh
Todirostrum latirostre	Espatulilla de Frente Rojiza	–	–	–	–	–	–	–	F	–	–	Z, Fe
Todirostrum maculatum	Espatulilla Moteada	X	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Z, Fe
Cnipodectes subbrunneus	Moscareta Parda	–	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft
Ramphotrigon ruficauda	Pico-Plano de Cola Rufa	–	X	X	–	R	–	–	–	U	–	Ft, Fh
Tolmomyias assimilis	Pico-Ancho de Ala Amarilla	–	X	X	–	F	U	–	F	F	–	Fh, Ft

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Tolmomyias poliocephalus	Pico-Ancho de Corona Gris	–	X	–	–	F	R	–	U	–	–	Fh, Ft
Tolmomyias viridiceps	Pico-Ancho de Pecho Amarillo	–	X	–	–	F	R	–	F	–	–	Z, Ft
Platyrinchus coronatus	Pico-Chato de Corona Dorada	–	–	–	–	–	–	–	–	U	–	Fh
Platyrinchus flavigularis	Pico-Chato de Garganta Amarilla	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm
Platyrinchus mystaceus	Pico-Chato de Garganta Blanca	–	–	–	X	–	–	U	–	–	–	Fm
Platyrinchus platyrhynchos	Pico-Chato de Cresta Blanca	–	X	X	–	–	U	–	–	F	–	Fh
Onychorhynchus coronatus	Mosquero-Real Amazónico	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fh
Terenotriccus erythrurus	Mosquerito de Cola Rojiza	–	X	–	–	R	R	–	–	–	–	Fh, Ft
Myiobius barbatus	Atrapamoscas de Rabadilla Azufrada	–	X	–	–	–	U	–	–	U	–	Fh
Myiophobus roraimae	Mosquerito Roraimeño	–	–	–	X	–	–	R	–	–	–	Fm, Fms
Pyrrhomyias cinnamomea	Mosquerito Canela	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fms
Contopus fumigatus	Pibí Ahumado	–	–	–	–	–	–	R	–	–	–	Fms, Fm
Contopus nigrescens	Pibí Negruzco	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh, Fm
Contopus virens/sordidulus	pibí sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	R	–	Fh
Lathrotriccus euleri	Mosquerito de Euler	–	–	–	–	–	F	–	–	U	–	Fh
Cnemotriccus fuscatus	Mosquerito Fusco	–	–	X	X	–	–	–	–	–	–	Fhs
Sayornis nigricans	Mosquero de Agua	–	–	–	–	–	U	–	R	–	–	Rm, Fsm
Pyrocephalus rubinus	Mosquero Bermellón	X	–	–	–	X	–	–	–	–	–	C
Ochthornis littoralis	Atrapamosca Ribereño	X	X	–	–	F	–	–	C	–	–	S, Rm
Muscisaxicola fluviatilis	Dormilona Enana	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Fluvicola picta	Tirano-de-Agua Pinto	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Lm
Attila spadiceus	Atila Polimorfo	X	X	X	–	F	U	–	U	–	–	Ft, Fh

Subsitios/Subsites:

RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:

C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:

C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albijar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Rhytipterna simplex	Plañidero Grisáceo	–	X	X	X	F	U	–	–	F	U	Fh
Laniocera hypopyrra	Plañidero Cinéreo	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Fh
Sirystes sibilator	Siristes	–	X	X	–	F	F	–	U	–	–	Ft, Fh
Myiarchus cephalotes	Copetón de Filos Pálidos	–	–	–	–	–	–	F	–	–	F	Fm, Fms
Myiarchus ferox	Copetón de Cresta Corta	X	–	–	–	U	–	–	F	–	–	Z, Rm
Myiarchus tuberculifer	Copetón de Cresta Oscura	–	X	X	X	U	R	–	–	–	–	Ft, Fh
Myiarchus swainsoni	Copetón de Swainson	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Hirundinacea ferruginea	Tirano de Riscos	–	–	X	–	–	U	U	–	–	U	Fm, Fhs, Fms
Knipolegus aterrimus	Viudita-Negra de Ala Blanca	–	–	–	–	–	–	–	–	–	U	Fms
*Knipolegus poeciluru*s	Viudita de Cola Rufa	–	–	X	X	–	U	F	–	–	U	Fms, Fhs
Philohydor lictor	Bienteveo Menor	X	X	–	–	X	–	–	–	–	–	Lm
Pitangus sulphuratus	Bienteveo Grande	X	–	–	–	U	–	–	F	–	–	Z, Rm
Megarynchus pitangua	Mosquero Picudo	X	X	–	–	F	–	–	F	–		Z, Rm
Myiozetetes granadensis	Mosquero de Gorra Gris	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Z, Rm, Ft
Myiozetetes luteiventris	Mosquero de Pecho Oscuro	–	X	–	–	–	U	–	–	–	–	Fh
Myiozetetes similis	Mosquero Social	–	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Z, Rm
Myiodynastes maculatus	Mosquero Rayado	–	X	X	–	U	–	–	U	–	–	Z, Rm, Fhs
Legatus leucophaius	Mosquero Pirata	X	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Fe, Ft
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	Mosquero-Pizarosso con Corona	–	X	–	–	–	–	–	U	–	–	Ft
Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical	X	X	X	–	F	U	R	F	–	–	Z, Rm, Fe, C
Pachyramphus castaneus	Cabezón de Corona Castaña	X	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft, Z
Pachyramphus marginatus	Cabezón de Gorro Negro	–	X	X	–	U	R	–	–	–	–	Fh
Pachyramphus minor	Cabezón de Garganta Rosada	–	X	–	–	F	R	–	U	–	–	Ft, Fh
Pachyramphus polychopterus	Cabezón de Ala Blanca	X	X	X	X	U	U	U	U	–	–	Ft, Fh, Fm
Pachyramphus rufus	Cabezón Cinéreo	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Fe
Tityra cayana	Titira de Cola Negra	–	X	–	–	R	–	–	U	–	–	Ft
Tityra inquisitor	Titira de Corona Negra	–	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Fe
Tityra semifasciata	Titira Enmascarada	–	X	X	X	U	–	–	F	–	–	Fh, Ft, Z, Fe
Pipridae (12)												
Schiffornis turdinus	Schiffornis Pardo	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Piprites chloris	Piprites de Ala Bandeada	–	X	X	–	U	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Tyranneutes stolzmanni	Tirano-Piprido Enano	X	X	–	–	R	–	–	–	U	–	Ft, Fh
Neopipo cinnamomea	Neopipo Acanelado	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	Fhs
Chloropipo holochlora	Saltarín Verde	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm
Chloropipo unicolor	Saltarín Azabache	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm
Machaeropterus (regulus) aureopectus	Saltarín de Pecho Dorado	–	–	X	X	–	U	U	–	–	–	Fhs, Fh, Fm
Pipra chloromeros	Saltarín de Cola Redonda	–	–	–	–	U	F	–	F	F	–	Ft, Fh
Pipra erythrocephala	Saltarín de Cabeza Dorada	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Pipra fasciicauda	Saltarín de Cola con Banda	–	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Lepidothrix coronata	Saltarín de Corona Azul	–	X	X	X	U	F	–	F	F	–	Ft, Fh
Dixiphia pipra	Saltarín de Corona Blanca	–	X	X	–	R	F	C	–	–	U	Fhs, Fm, Fms, Fh

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Cotingidae (16)												
Oxyruncus cristata	Picoagudo	–	–	X	–	–	F	R	–	–	–	Fh, Fm
Ampelion rufaxilla	Cotinga de Cresta Castaña	–	–	–	–	–	–	R	–	–	–	Fms
Pipreola chlorolepidota	Frutero de Garganta Fuego	–	–	–	–	–	R	–	–	R	–	Fh
Pipreola frontalis	Frutero de Pecho Escarlata	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm
Ampeliodes tschudii	Frutero Escamado	–	–	–	–	–	–	–	–	–	R	Fm
Lipaugus cryptolophus	Piha Olivácea	–	–	–	X	–	–	U	–	–	–	Fm
Lipaugus subalaris	Piha de Cola Gris	–	–	X	X	–	U	–	–	–	–	Fh, Fm
Lipaugus vociferans	Piha Gritona	–	X	X	–	F	F	–	–	U	–	Ft, Fh
Porphyrolaema porphyrolema	Cotinga de Pecho Púrpura	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Cotinga cayana	Cotinga Lentejuelada	–	X	X	–	U	–	–	U	–	–	Ft, Fh
Cotinga cotinga	Cotinga de Garganta Púrpura	–	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Fh, Ft
Cotinga maynana	Cotinga de Garganta Morada	–	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Gymnoderus foetidus	Cuervo-Frutero de Cuello Pelado	X	–	–	–	F	–	–	U	–	–	Ft, Fhp, Z
Querula purpurata	Cuervo-Frutero de Garganta Púrpura	–	X	X	–	–	U	–	F	–	–	Ft, Fh
Phoenicircus nigricollis	Cotinga-Roja de Cuello Negro	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Rupicola peruviana	Gallito-de-las-Rocas Andino	–	–	–	–	–	U	R	–	R	–	Fh, Fm
Vireonidae (6)												
Cyclarhis gujanensis	Vireón de Ceja Rufa	–	–	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Z
Vireolanius leucotis	Vireón de Gorro Apizarrado	–	X	X	–	–	F	–	–	U	–	Ft, Fh
Vireo leucophrys	Vireo de Gorro Marrón	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm
Vireo olivaceus	Vireo de Ojo Rojo	–	X	–	–	R	R	–	U	–	–	Ft, Fh

Subsitios/Subsites:
RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:
C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:
C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats										Hábitats/ Habitats
		Cushabatay				Pauya			Pisqui			
		RIO	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	PLA	COL	BAJ	
Hylophilus hypoxanthus	Verdillo de Gorro Oscuro	–	X	X	–	R	R	–	–	F	–	Ft, Fh
Hylophilus ochraceiceps	Verdillo de Corona Leonada	–	X	X	–	U	U	–	–	U	–	Fh
Corvidae (2)												
Cyanocorax violaceus	Urraca Violácea	X	X	–	–	X	–	–	F	–	–	Ft, Z
Cyanocorax yncas	Urraca Verde	–	–	X	X	–	U	F	–	F	U	Fm, Fh
Hirundinidae (7)												
Tachycineta albiventer	Golondrina de Ala Blanca	X	X	–	–	U	–	–	U	–	–	O (R)
Progne chalybea	Martín de Pecho Gris	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	O (R)
Progne tapera	Martín de Pecho Marrón	X	X	–	–	–	–	–	R	–	–	O (R)
Notiochelidon cyanoleuca	Golondrina Azul y Blanca	–	–	–	–	–	–	U	U	–	–	O (R, Fm)
Atticora fasciata	Golondrina de Faja Blanca	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	O (R)
Neochelidon tibialis	Golondrina de Muslos Blancos	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	O (Fh)
Stelgidopteryx ruficollis	Martín de Pecho Marrón	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	O (R)
Cinclidae (1)												
Cinclus leucocephalus	Mirlo Acuático de Gorro Blanco	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fsm
Troglodytidae (8)												
Donacobius atricapillus	Donacobio	X	X	–	–	X	–	–	–	–	–	Lm, Rm
Campylorhynchus turdinus	Cucarachero Zorzal	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Henicorhina leucoptera	Cucarachero-Montés de Ala con Franja	–	–	–	–	–	–	C	–	–	–	Fms
Thryothorus coraya	Cucarachero Coraya	X	–	–	–	–	–	–	F	–	–	Ft
Thryothorus leucotis	Cucarachero de Pecho Anteado	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Troglodytes aedon	Cucarachero Común	X	–	–	–	X	–	–	–	–	–	Rm, Z, C
Microcerculus marginatus	Cucarachero-Ruiseñor Sureño	–	X	X	–	U	F	–	F	U	–	Ft, Fh
Cyphorhinus arada	Cucarachero Musical	–	X	–	–	–	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Turdidae (7)												
Catharus dryas	Zorzal Moteado	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	Fm
Turdus albicollis	Mirlo de Cuello Blanco	–	X	–	–	U	F	–	–	U	–	Ft, Fh
Turdus ignobilis	Mirlo de Pico Negro	X	–	–	–	–	–	–	F	–	–	Z
Turdus nigriceps	Mirlo-Pizarroso Andino	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Turdus lawrencii	Mirlo de Lawrence	–	X	–	–	–	U	–	F	–	–	Ft
Turdus serranus	Mirlo Negro-Brilloso	–	–	–	–	–	–	F	–	–	–	Fm
Platycichla leucops	Zorzal de Ojo Pálido	–	–	–	X	–	–	U	–	–	–	Fm
Polioptilinae (2)												
Microbates cinereiventris	Soterillo de Cara Leonada	–	X	X	–	–	R	–	–	F	–	Fh
Ramphocaenus melanurus	Soterillo de Pico Larga	–	X	X	–	–	–	–	F	F	–	Ft, Fh
Emberizinae (10)												
Ammodramus aurifrons	Gorrión de Ceja Amarilla	X	X	–	–	F	–	–	C	–	–	S, Rm
Volatinia jacarina	Semillerito Negro Azulado	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C
Sporophila americana	Espiguero Variable	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C
Sporophila caerulescens	Espiguero de Doble Collar	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C
Sporophila castaneiventris	Espiguero de Vientre Castaño	X	–	–	–	X	–	–	F	–	–	Z
Oryzoborus angolensis	Semillero Menor	X	–	–	–	–	–	R	–	–	–	C, Z, Fms

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Arremon aurantiirostris	Gorrión de Pico Naranja	–	–	–	–	–	R	–	–	–	–	Fh
Atlapetes tricolor	Matorralero Tricolor	–	–	–	–	–	–	F	–	–	–	Fms
Buarremon brunneinucha	Matorralero de Gorro Castaño	–	–	–	X	–	–	U	–	–	U	Fm
Paroaria gularis	Cardenal de Gorro Rojo	X	–	–	–	U	–	–	U	–	–	Rm
Cardinalinae (5)												
Parkerthraustes humeralis	Picogrueso de Hombro Amarillo	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Pitylus grossus	Picogrueso de Pico Rojo	–	X	X	–	–	U	R	U	–	–	Ft, Fh, Fms
Saltator coerulescens	Saltador Grisáceo	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Fe, C
Saltator maximus	Saltador de Garganta Anteada	–	–	X	–	–	F	U	–	F	F	Fh, Fms
Cyanocompsa cyanoides	Picogrueso Negro Azulado	–	X	X	–	R	–	–	U	–	–	Fh, Ft
Thraupidae (47)												
Lamprospiza melanoleuca	Tangara Pintada de Pico Rojo	–	X	–	–	U	U	–	–	–	–	Fh, Ft
Cissopis leveriana	Tangara Urraca	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Z, Ft
Chlorothraupis carmioli	Frutero Aceitunado	–	–	X	–	–	U	–	–	R	–	Fh
Hemithraupis flavicollis	Tangara de Dorso Amarillo	–	X	X	–	U	–	–	U	U	–	Ft, Fh
Hemithraupis guira	Tangara Guira	–	X	X	–	U	U	–	–	–	–	Ft, Fh
Eucometis penicillata	Tangara de Cabeza Gris	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Lanio versicolor	Tangara de Ala Blanca	–	X	X	–	–	U	–	–	U	–	Fh
Tachyphonus luctuosus	Tangara de Hombros Blancos	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Tachyphonus rufiventer	Tangara de Cresta Amarilla	–	X	X	–	F	U	–	–	U	–	Ft, Fhp, Fh
Tachyphonus surinamus	Tangara de Cresta Fulva	–	–	–	–	–	–	–	–	U	–	Fh
Habia rubica	Tangara-Hormiguera de Corona Roja	–	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Piranga flava	Piranga Bermeja	–	–	X	X	–	U	F	–	–	F	Fm, Fms, Fh
Piranga leucoptera	Piranga de Alas Blancas	–	–	–	X	–	–	U	–	–	U	Fm
Ramphocelus carbo	Tangara de Pico Plateado	X	X	–	–	F	–	–	C	–	–	Z, Fe

Subsitios/Subsites:
RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:
C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:
C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

Bird species recorded in three watersheds of the northern Cordillera Azul and along the Río Cushabatay, Depto. Loreto, Peru, 1996–2000. Team members: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, and C. Albuijar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Ramphocelus nigrogularis	Tangara Enmascarada	X	X	–	–	F	–	–	U	–	–	Z, Ft
Thraupis episcopus	Azulejo Azul y Gris	X	X	–	–	X	–	–	U	–	–	Z, Fe
Thraupis palmarum	Azulejo de Palmera	X	X	–	–	U	–	–	F	–	–	Z, Fe
Iridisornis analis	Tangara de Garganta Amarilla	–	–	–	–	–	–	F	–	–	U	Fm, Fms
Anisognathus somptuosus	Tangara-de-Montaña de Ala Azul	–	–	–	X	–	–	F	–	–	–	Fm, Fms, Fh
Chlorophonia cyanea	Clorofonia de Nuca Azul	–	–	X	X	–	U	U	–	U	F	Fh, Fm
Euphonia chlorotica	Eufonia de Garganta Púrpura	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C, Fe
Euphonia chrysopasta	Euphonia de Vientre Dorado	–	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft, Fh
Euphonia laniirostris	Eufonia de Pico Grueso	–	X	–	–	U	–	–	U	–	–	Ft, Fh
Euphonia mesochrysa	Eufonia Bronce y Verde	–	–	X	X	–	U	F	–	–	U	Fm
Euphonia minuta	Eufonia de Subcaudales Blancos	–	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft, Fh
Euphonia rufiventris	Eufonia de Vientre Rufo	–	–	X	–	U	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Euphonia xanthogaster	Eufonia de Vientre Naranja	–	–	–	X	F	F	U	–	F	F	Ft, Fh, Fm
Tangara callophrys	Tangara de Corona Opalina	–	X	X	–	U	R	–	U	–	–	Ft
Tangara chilensis	Tangara del Paraíso	X	X	X	–	C	U	–	F	F	–	Ft, Fh
Tangara cyanotis	Tangara de Ceja Azul	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm
Tangara gyrola	Tangara de Cabeza Baya	–	X	X	–	–	F	U	–	F	F	Fh, Fm
Tangara mexicana	Tangara Turquesa	X	X	–	–	F	U	–	U	U	–	Ft, Fh
Tangara nigrocincta	Tangara Enmascarada	–	X	X	–	–	U	–	U	U	–	Fh
Tangara parzudakii	Tangara Cara de Fuego	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm, Fms
Tangara schrankii	Tangara Verde y Dorada	–	X	X	–	F	F	–	U	U	–	Ft, Fh
Tangara varia	Tangara Manchada	–	–	X	–	–	U	–	–	R	–	Fhs, Fh
Tangara velia	Tangara de Rabadilla Opalina	–	X	–	–	U	R	–	U	–	–	Ft, Fh
Tangara xanthogastra	Tangara de Vientre Amarillo	–	–	X	–	R	U	–	–	U	–	Fh
Diglossa caerulescens	Pincha-Flor Azulado	–	–	–	–	–	–	U	–	–	–	Fm, Fms
Dacnis albiventris	Dacnis de Vientre Blanco	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	Fh
Dacnis cayana	Dacnis Azul	X	X	X	–	F	U	–	–	U	–	Ft, Fh
Dacnis flaviventer	Dacnis de Vientre Amarillo	X	X	–	–	U	–	–	–	–	–	Ft
Dacnis lineata	Dacnis de Cara Negra	–	X	X	–	F	F	–	U	–	–	Ft, Fh
Chlorophanes spiza	Mielero Verde	–	X	X	–	F	U	–	U	U	–	Ft, Fh
Cyanerpes caeruleus	Mielero Púrpura	–	–	–	–	–	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Cyanerpes nitidus	Mielero de Pico Corto	–	X	X	–	R	–	–	–	–	–	Fhp, Fh
Tersina viridis	Azulejo Golondrina	X	X	–	–	U	U	–	U	–	–	Ft, Fh
Parulidae (7)												
Parula pitiayumi	Parula Tropical	–	–	–	–	–	F	–	–	–	–	Fh
Myioborus miniatus	Candelita de Garganta Plomiza	–	–	X	X	–	U	F	–	F	F	Fh, Fm
Geothlypis aequinoctialis	Reinita Equinoccial	–	–	–	–	–	–	–	R	–	–	Z
Basileuterus chrysogaster	Reinita de Vientre Dorado	–	–	X	–	–	U	–	–	U	–	Fh
Basileuterus tristriatus	Reinita de Cabeza Listada	–	–	–	X	–	–	F	–	–	U	Fm, Fms
Phaeothlypis fulvicauda	Reinita de Rabadilla Anteada	–	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Rm

Especies de aves que se encontraron en tres cuencas de la Cordillera Azul Norte, Depto. Loreto, Perú, 1996–2000. Miembros del equipo: T. S. Schulenberg, J. P. O'Neill, D. F. Lane, T. Valqui, y C. Albújar.

AVES/BIRDS

Especie/Species	Nombre común*/ Common Name*	Cuencas y habitats generales/Watersheds and general habitats: Cushabatay RIO	Cushabatay PLA	Cushabatay COL	Cushabatay BAJ	Pauya PLA	Pauya COL	Pauya BAJ	Pisqui PLA	Pisqui COL	Pisqui BAJ	Hábitats/ Habitats
Coereba flaveola	Reinita Mielera	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	C, Fe
Icteridae (15)												
Icterus cayanensis	Bolsero de Cobijas Canela	–	–	–	–	R	–	–	U	–	–	Ft
Icterus chrysocephalus	Bolsero Moriche	X	X	–	–	R	–	–	–	–	–	Ft
Icterus icterus	Bolsero Turpial	X	–	–	–	U	–	–	–	–	–	Z, Ft
Psarocolius angustifrons	Oropéndola de Dorso Bermejo	X	–	–	–	X	–	–	C	F	–	Ft, Fh
Psarocolius decumanus	Oropéndola Crestada	X	X	–	–	F	–	–	F	–	–	Ft
Psarocolius oseryi	Oropéndola de Casquete	–	X	–	–	–	–	–	U	–	–	Ft
Psarocolius yuracares	Oropéndola Olivácea	X	X	–	–	F	–	–	F	F	–	Ft, Fh
Ocyalus latirostris	Oropéndola de Cola con Banda	–	X	–	–	R	–	–	F	–	–	Ft
Cacicus cela	Cacique de Rabadilla Amarilla	X	X	–	–	C	U	–	C	–	–	Z, Ft
Cacicus solitarius	Cacique Solitario	X	–	–	–	F	–	–	U	–	–	Z, Ft
Cacicus uropygialis	Cacique de Radadilla Escarlata	–	–	–	–	–	–	–	–	–	F	Fm
Cacicus sp.	cacique sp.	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	Ft
Lampropsar tanagrinus	Clarinero de Frente Aterciopelada	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Molothrus bonariensis	Tordo Brilloso	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Rm
Scaphidura oryzivora	Tordo Gigante	X	–	–	–	R	–	–	F	–	–	Rm
Gymnostyax mexicanus	Tordo Maicero	X	–	–	–	–	–	–	U	–	–	Z

Subsitios/Subsites:
RIO = por el río Cushabatay, entre LSUMZ Campamento 1 y Pampa Hermosa/along the Río Cushabatay, from the LSUMZ Camp 1 downstream to Pampa Hermosa
PLA = planicie del río y terrazas/ river floodplain and terraces
COL = colinas y laderas/ hills and lower mountain slopes
BAJ = bosques bajos, esponjosos en las laderas y crestas/short, spongy forests on upper mountain slopes and crests

Abundancia/Relative Abundance:
C = común/common
F = bastante común/fairly common
U = poco común/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/species present

Hábitats/Habitats:
C = claros, praderas/clearings, pastures
Fe = orillas de bosque/forest edges
Fh = bosque de tierra firme/upland forest
Fhp = bosque de tierra firme con dominancia de palmas en el sotobosque/ upland forest (palm-dominated understory)
Fhs = bosque bajo de tierra firme/upland forest (stunted stature)
Fm = bosque nuboso siempre verde/ montane evergreen forest (cloud forest)
Fms = bosque montano siempre verde bajo/ stunted montane evergreen forest
Fsm = margenes de arroyos de bosque/forest stream margins
Ft = bosque de transición (estacional de seco a húmedo)/ transitional forest
L = lagos, cochas/lakes, cochas
Lm = orilla de lago/lake margin
O = en alto/overhead
R = en el río/river
Rm = margenes del río/river margins
S = playas/shores, beaches
Z = zabolo (bosque a la orilla del río de *Cecropia-Ochroma-Gynerium*)/ Zabolo (*Cecropia-Ochroma-Gynerium* riverbank forest)

* Nombres comunes cortesia de Manuel Plenge/Common names courtesy of Manuel Plenge

MAMÍFEROS/MAMMALS

Especie/Species	Nombres Shipibos/ Shipibo Names	Pauya	Pisqui
Familia Didelphidae			
*Caluromys lanatus**	quesha	–	X
Didelphis marsupialis	mashó	–	R
Micoureus demerarae	–	X	–
Philander sp.	–	–	R
Chironectes minimus	–	X	–
Familia Myrmecophagidae			
*Cyclopes didactylus**	stisó	–	X
*Myrmecophaga tridactyla**	shae	–	X
*Tamandua tetradactyla**	bihui	–	X
Familia Bradypodidae			
*Bradypus variegatus**	nain	–	X
Familia Megalonychidae			
*Choloepus hoffmani**	ponsen	–	X
Familia Dasypodidae			
*Dasypus kappleri**	huenribo	–	X
*Dasypus novemcintus**	yahuis	–	X
*Priodontes maximus**	panó	–	X
Familia Phyllostomidae	**		
Artibeus lituratus	**	X	X
Artibeus obscurus	**	–	X
Artibeus planirostris	**	X	–
Carollia castanea	**	–	X
Carollia perspicillata	**	X	X
Chiroderma salvini	**	X	–
Chiroderma villosum	**	–	X
Dermanura glauca	**	–	X
Dermanura sp.	**	–	X
Diphylla ecaudata	**	X	X
Enchisthenes hartii	**	–	X
Lampronycteris brachyotis	**	–	X
Phyllostomus elongatus	**	–	X
Platyrrhinus dorsalis	**	–	X
Platyrrhinus infuscus	**	X	–
Sturnira lilium	**	–	X
Sturnira oporaphilum	**	X	X
Tonatia sylvicola	**	X	
Uroderma bilobatum	**	X	X
Vampyressa pusilla	**	–	X
Vampyressa sp.	**	X	–
Familia Callitrichidae			
Saguinus fuscicollis	shipi	PF	F
Familia Cebidae			
Alouatta seniculus	roo	F	F
Aotus sp.	riro	F	F
Ateles chamek	iso	F	PF
Cebus albifrons	joshoshino	PF	F

Mammal species registered in the Pauya and Pisqui watersheds, northern Cordillera Azul, by V. Pacheco, L. Arias, and local residents, from 23 August to 14 September, 2000

** Species not encountered by the rapid biological inventory team but reported by local residents*

*** In the Shipibo language, the general name for bats is "cashi"; the large bats are called "bahuacashi"*

Localidades/Localities:
Pauya = macrositio en la cuenca del río Pauya/ Río Pauya macrosite
Pisqui = macrositios en la cuenca del río Pisqui/ Pisqui macrosites

Abundancia/Abundance:
C = común/common
F = frecuente/frequent
PF = poco frecuente/uncommon
R = raro/rare
X = especie presente/ species present

Lista total de especies registradas en las cuencas del río Pauya y el río Pisqui, Cordillera Azul Norte, por V. Pacheco, L. Arias, y residentes locales de la región, del 23 agosto al 14 de setiembre, 2000

** Especies que no fueron registrados por el grupo de investigación pero si son conocidos por los nativos*

*** Los nativos shipibos llaman a los murciélagos en general con el nombre cashi, y a los mas grandes con el nombre de bahuacashi*

MAMÍFEROS / MAMMALS

Especie/Species	Nombres Shipibos/ Shipibo Names	Pauya	Pisqui
Cebus apella	huiso sino	F	–
Callicebus cupreus	rocaroca	F	C
Lagothrix lagotricha	iso coro	F	C
Pithecia monachus	nanó	PF	PF
Saimiri sciureus	huasa	F	PF
Familia Canidae			
*Atelocynus microtis**	caman ino	–	X
Speothos venaticus	hueshes	–	R
Familia Ursidae			
Tremactos ornatus	apasahua	X	–
Familia Procyonidae			
Nasua nasua	shishi	–	PF
Potos flavus	shemen	–	F
Familia Mustelidae			
Eira barbara	boca	PF	C
*Lontra longicaudis**	bonsí	R	X
*Pteronura brasiliensis**	neino	–	X
Familia Felidae			
*Herpailurus yaguarondi**	huiso ino	–	X
Leopardus pardalis	ahuapa	–	X
Panthera onca	anoi ino	–	PF
*Puma concolor**	joshin ino	–	X
Familia Tapiridae			
Tapirus terrestris	ahuá	F	C
Familia Tayassuidae			
Pecari tajacu	jono	R	PF
Tayassu pecari	yahua	F	C
Familia Cervidae			
Mazama americana	chasho	F	F
Familia Sciuridae			
Microsciurus flaviventer	–	–	PF
Microsciurus "oscura"	–	F	PF
Sciurus sp.	corocapa	F	PF
Familia Muridae			
Oryzomys megacephalus	shoya	–	X
Familia Erethizontidae			
*Coendou prehensilis**	isa	–	X
Familia Hydrochaeridae			
*Hydrochaeris hydrochaeris**	amen	–	X
Familia Agoutidae			
Agouti paca	ano	–	X
Familia Dasyproctidae			
Dasyprocta fuliginosa	mari	–	C
Myoprocta sp.	stanas	–	X
Familia Echimydae			
Proechimys sp.	macashoya	–	X

LITERATURA CITADA/LITERATURE CITED

Collar, N. J., M. J. Crosby, and A. J. Stattersfield. 1994. Birds to watch 2: the world list of threatened birds. BirdLife Conservation Series Number 4. Cambridge, U.K.: BirdLife International.

Crump, M. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 61: 1–68.

Davis, T. J. 1986. Distribution and natural history of some birds from the departments of San Martín and Amazonas, northern Peru. Condor 88: 50–56.

Emmons, L. H., and F. Feer. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide, second edition. Chicago: University of Chicago Press.

Foster, R. B., T. A. Parker III, A. H. Gentry, L. H. Emmons, A. Chicchón, T. Schulenberg, L. Rodríguez, G. Lamas, H. Ortega, J. Icochea, W. Wust, M. Romo, J. A. Castillo, O. Phillips, C. Reynel, A. Kratter, P. K. Donahue, and L. J. Barkley. 1994. The Tambopata-Candamo Reserved Zone of southeastern Perú: a biological assessment. RAP Working Papers 6. Washington, D.C.: Conservation International.

Haffer, J. 1974. Avian speciation in tropical South America. With a systematic survey of the toucans (Ramphastidae) and jacamars (Galbulidae). Publications of the Nuttall Ornithological Club Number 14.

Haffer, J. 1978. Distribution of Amazon forest birds. Bonner Zoologische Beiträge 29: 38–78.

Henderson, A., G. Galeano, and R. Bernal. 1995. Field Guide to Palms of the Americas. Princeton: Princeton University Press.

Kratter, A.W. 1997. Bamboo specialization by Amazonian birds. Biotropica 29: 100–110.

Krügel, P. 1993. Biologie und Okologie der Bromelienfauna von *Guzmania weberbaueri* im amazonischen Peru erganzt durch eine umfassende Bibliographie der Bromelien-Phytotelmata. Biosystematics and ecologie series N. 2. Wien, Austria: Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissendchaften.

O'Neill, J. P., D. F. Lane, A.W. Kratter, A. P. Capparella, and C. Fox J. 2000. A striking new species of barbet (Capitoninae: *Capito*) from the eastern Andes of Peru. Auk 117: 569–577.

Ortiz T., E., and J. O'Neill. 1997. Situación actual de la familia Cracidae en Perú. Pages 361–374 in S. D. Strahl, S. Beaujon, D. M. Brooks, A. J. Begazo, G. Sedaghatkish, and F. Olmos (eds.), The Cracidae: Their Biology and Conservation. Blaine, Washington: Hancock House.

Parker, T. A., III, and B. Bailey (eds.). 1991. A Biological Assessment of the Alto Madidi Region. RAP Working Papers 1. Washington, D.C.: Conservation International.

Red Ambiental Peruana (RAP). 1999. Lineamientos para la Gestion de la Zona de Proteccion en el Bosque Nacional de Produccion Forestal Permanente Biabo-Cordillera Azul. Unpublished technical document, 99 pp.

Rodríguez, L. O. (ed.). 1996. Diversidad Biológica del Perú: Zonas Prioritarias para su Conservación. Proyecto de Cooperación Técnica Ayuda en la Planificacíon de una Estrategia para el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas. Lima: Proyecto FANPE GTZ-INRENA.

Schulte, R. 1999. Pfeilgiftfrosche "Artenteil – Peru." Stuttgart, Germany.

Sclater, P. L., and O. Salvin. 1873. On the birds of eastern Peru, with notes on the habits of the birds by Edward Bartlett. Proceedings of the Zoological Society of London 1873: 252–311.

Terborgh, J. W., J. W. Fitzpatrick, and L. Emmons. 1984. Annotated checklist of bird and mammal species of Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park. Fieldiana (Zoology), new series, Number 21.

Vari, R. P. 1998. Higher level phylogenetic concept within Characiforms (Ostariophysi), a historical review. Pages 111–122 in Malabarba, L., R. Reis, R. Vari, Z. Lucena, and C. Lucena (eds.), Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Brasil: EDIPUCRS.

Vari, R. P., and A. S. Harold. 1998. The genus *Creagrutus* (Teleostei: Characiformes: Characidae): monophyly, relationship and undetected diversity. Pages 245–260 in Malabarba, L., R. Reis, R. Vari, Z. Lucena, and C. Lucena (eds.), Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Brasil: EDIPUCRS.

Zimmer, J. T. 1931. Studies of Peruvian birds–I. New and other birds from Peru, Ecuador, and Brazil. American Museum Novitates Number 500.

Zimmer, J. T. 1932. Studies of Peruvian birds–VII. The genera *Pygiptila*, *Megastictus*, *Dysithamnus*, *Thamnomanes*, *Cercomacra*, and *Phlegopsis*. American Museum Novitates Number 558.

Zimmerman, B. L. and M. T. Rodrigues. 1990. Frogs, Snakes and Lizards of the INPA-WWF Reserves from Manaus, Brazil. Pages 426–454 in A. Gentry (ed.), Four Neotropical Rainforests. New Haven: Yale University Press.

The goal of rapid biological inventories is to catalyze effective action for conservation in threatened regions of high biological diversity and uniqueness. The scientific teams focus primarily on groups of organisms that indicate habitat type and condition and that can be surveyed quickly and accurately.

These inventories do not attempt to produce an exhaustive list of organisms. Rather, the rapid surveys use a time-effective, integrated approach (1) to identify the important biological communities in the site or region of interest and (2) to determine whether these communities are of outstanding quality and significance in a regional or global context.

In-country scientists are central to the field team. The experience of local experts is especially critical for understanding areas with little or no history of scientific exploration. After the inventory, protection of these natural communities and further research rely on initiatives from local scientists and conservationists.

Once a rapid biological inventory has been completed (typically within a month), the team relays the survey information to local and international decision makers who can set priorities and guide conservation action in the host country.

Instituciones Participantes / Participating Institutions

The Field Museum

Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO)

Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Louisiana State University Museum of Natural Science

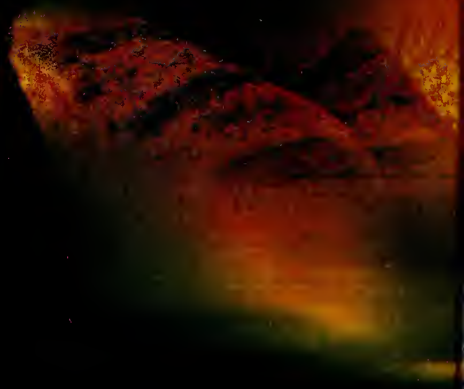
Financiado por / Partial funding by

The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation

THE FIELD MUSEUM Environmental and Conservation Programs
1400 South Lake Shore Drive, Chicago, Illinois 60605-2496 USA
Tel: 312-665-7430 Fax: 312-665-7433 *www.fieldmuseum.org/rbi*

GRIMM
BOOK BINDERY, INC.
SINCE 1854
6880 GISHOLT DRIVE
MADISON, WISCONSIN 53713
PHONE (608) 221-4443

Rapid Biological Inventories



Instituciones Participantes / Participating Institutions

The Field Museum

Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (APECO)

Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Louisiana State University Museum of Natural Science

Financiado por / Partial funding by

The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation

THE FIELD MUSEUM Environmental and Conservation Programs
1400 South Lake Shore Drive, Chicago, Illinois 60605-2496 USA
Tel: 312-665-7430 Fax: 312-665-7433 *www.fieldmuseum.org/rbi*