

DE: Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní

PARA: Ingeniero Lucio Gutiérrez  
Presidente de La República del Ecuador

Luiz Inácio Lula da Silva  
Presidente de la República Federativa de Brasil

José Eduardo de Barros Dutra  
Presidente y CEO de Petrobras

CC: Ingeniero Eduardo López  
Ministro de Energía y Minas, La República del Ecuador

Dr. Fabián Valdivieso  
Ministro de Medio Ambiente, La República del Ecuador

Sebastião Manchineri  
Presidente, COICA

Leonidas Iza  
Presidente, CONAIE

Juan Enomenga  
Presidente, ONHAE

Rodrigo de Rato y Figaredo  
Director Gerente del Fondo Monetario Internacional

Los Tribunales de La República del Ecuador, incluyendo El Tribunal Constitucional del Ecuador

RE: **La carretera propuesta por Petrobras hacia el interior del Parque Nacional Yasuní**

FECHA: 25 de noviembre de 2004

Distinguidos Líderes:

Nos dirigimos a ustedes respetuosamente para expresarles nuestra oposición al plan aprobado para que Petrobras construya una carretera en el interior del Parque Nacional Yasuní para facilitar la extracción de petróleo. Yasuní es el parque nacional más grande del Ecuador, y por su importancia ha sido reconocido internacionalmente, siendo denominado en 1989 como una reserva del programa El hombre y la Biosfera de la UNESCO. La carretera que se ha autorizado tendrá 54 kilómetros desde el Río Napo hacia el interior de Yasuní, 24 de los cuales extenderán dentro de una de las áreas mejor conservadas y más intactas del parque, con pocos impactos antropogénicos.

Nosotros somos científicos de varios países del mundo (Ecuador, Panamá, Perú, Alemania, Dinamarca, Escocia, España, Grecia, Inglaterra, y los Estados Unidos incluyendo Puerto Rico), y hemos realizado investigaciones en el Parque Nacional Yasuní y en otras regiones tropicales. Hemos estudiado muchos aspectos de la biodiversidad de Yasuní — las plantas, los anfibios, los insectos, las aves y los mamíferos — así como también los aspectos socio-culturales y económicos de las poblaciones que habitan en esta zona, y los impactos causados por la Vía Maxus (construida

en 1994) dentro de Yasuní. Juntos tenemos mucho más de 100 años de experiencia dirigiendo investigaciones científicas en el parque. Basados en nuestros conocimientos, estamos muy preocupados por su futuro.

Nosotros consideramos que nuestra obligación como científicos es informarles sobre las conclusiones principales de las investigaciones en la región de Yasuní. Estas fueron tomadas directamente tanto de nuestros estudios, como de los estudios de otros científicos, y sintetizadas durante “El Día de Yasuní: Simposio sobre las Investigaciones” realizado en Mindo, Ecuador, los 11–13 de octubre 2004.

Nuestra primera conclusión es que el Parque Nacional Yasuní protege una región de extraordinario valor por su biodiversidad, su herencia cultural, y por poseer un paisaje silvestre en gran parte intacto. Esta región — conocida como Los Bosques Húmedos del Napo de la Amazonia Occidental — tiene niveles de diversidad en muchos grupos taxonómicos, que sobresalen a nivel local y mundial. Por ejemplo, con 2,274 especies de árboles y arbustos, Yasuní protege una gran parte de la comunidad de árboles más diversa del mundo. Tanto así que, en una sola hectárea de estos bosques, hay casi tantos árboles y arbustos como en todo el territorio de los Estados Unidos y Canadá juntos. Yasuní tiene 567 especies de aves documentadas — 44% del total encontrado en toda la Cuenca Amazónica — un dato que le distingue como uno de los sitios ornitológicos más diversos del mundo. Está habitado por aproximadamente 80 especies de murciélagos, cifra que la ubica dentro de los cinco sitios con mayor diversidad de murciélagos en el mundo. Con 105 especies de anfibios y 83 de reptiles, el Parque Nacional Yasuní aparentemente posee la herpetofauna más diversa en toda América del Sur. Además, Yasuní tiene 64 especies de abejas sociales, y ésta es la diversidad más alta para este grupo que se ha podido encontrar en cualquier lugar del mundo. Yasuní tiene mas que 100,000 especies de insectos por hectárea, y seis trillones de individuos por hectárea, representando la biodiversidad más alta documentada en el mundo.

Por su biología única y extraordinaria, los científicos del World Wildlife Fund han declarado a esta región como una de las 200 áreas más importantes del mundo para proteger. Yasuní también conserva uno de los territorios contiguos mas largos del bosque tropical Amazónico, una región identificada como una de las 24 áreas prioritarias del paisaje silvestre mundial. Además, Yasuní y las áreas adyacentes acogen a los indígenas Huaorani, que incluyen comunidades poco contactadas en el parque.

Nuestra segunda conclusión es que el Parque Nacional Yasuní es de fundamental importancia para la conservación global, por las siguientes razones. El parque es uno de las pocas “áreas protegidas estrictas” (Parques Nacionales de IUCN Categoría II) en la región de la Amazonia Occidental. Mientras que solo 8.3% de la Amazonia esta incluido actualmente en cualquier tipo de área protegida, Yasuní conserva uno de los tractos contiguos largos de este bosque tropical. El parque abriga un total de 25 especies de mamíferos protegidos bajo CITES y/o citado como En Peligro, Vulnerables o Casi Amenazados, así como varias otras “especies de preocupación” de grupos como aves, plantas, anfibios, y reptiles. Por ejemplo, el parque es uno de los refugios más importantes para la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*), una especie En Peligro Crítico dentro del Ecuador y En Peligro mundialmente. Las Nutrias Gigantes usan una gran parte del Río Tiputini y su cuenca en Yasuní, y una de las poblaciones registradas y confirmadas habita muy cerca de donde iría la carretera propuesta por Petrobras. Yasuní también abriga el Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*), otro especie En Peligro Crítico dentro del Ecuador y Vulnerable a nivel mundial.

Si Yasuní es protegido firmemente, podría ser uno de los pocos lugares que provean protección a largo plazo a las poblaciones viables de estas especies y miles de especies más de la región

Amazónica. Además, investigaciones recientes han pronosticado que Yasuní sufrirá cambios climáticos mínimos por el calentamiento global en comparación con el resto de la Amazonia. Por esta razón, si protegemos los bosques de Yasuní en forma intacta, su valor aumentará porque los bosques que lo rodean estarán expuestos a cambios climáticos, y a la deforestación para tierras agrícolas y otros usos.

Nuestra tercera conclusión es que las carreteras que están dentro del Parque Nacional Yasuní, y en los bosques circundantes, causan impactos negativos incontrolables. El Parque Nacional Yasuní está entre uno de los 14 frentes de mayor deforestación en el mundo. El norte de la Amazonia ecuatoriana está siendo deforestada a una tasa de aproximadamente 0.65% por año (40,000 hectáreas por año). A este paso, dentro de los próximos 150 años, alrededor de 70% del bosque en esta región habrá desaparecido. Además, en un período más corto, se esperan impactos potencialmente irreversibles en la biodiversidad de la región, debido a la fragmentación de los hábitats y a la tala desproporcionada de los bosques con mejores suelos para la agricultura.

Las carreteras son uno de los mayores catalizadores de deforestación. Una investigación reciente sugiere que por cada nuevo kilómetro de carretera construida en la región, se pierde un promedio de 120 hectáreas de bosque que son utilizadas en la agricultura. Como resultado, los bosques cercanos a Yasuní se encuentran bajo presión extrema para convertirlos a otros usos. Por ejemplo, el Cantón de Shushufindi perdió casi 20% de sus bosques entre 1986 y 2001.

Aunque se supone que Yasuní es un “área protegida estricta,” la construcción de la Vía Maxus dentro del parque proporcionó un punto de partida para la migración, colonización y deforestación. A pesar que las tasas de estas actividades son más lentas dentro de las fronteras del parque que afuera, siguen siendo significativas. El análisis de imágenes satelitales tomadas durante los últimos 10 años (desde el inicio de la construcción de la carretera hasta actualidad) muestra que, si las tendencias actuales de deforestación continúan, la mitad del bosque que queda dentro de una distancia de 2 km de la carretera será deforestada en 50 años. Muchas granjas y aldeas enteras han sido construidos en el parque al borde de la Vía Maxus. Además, a lo largo de las carreteras que están al norte y al oeste de Yasuní, ha habido deforestación de gran escala e incremento de la extracción de recursos, incluyendo la tala ilegal de madera, que amenazan invadir el parque.

Además, la Vía Maxus y las actividades de la compañía petrolera están causando cambios substanciales a las actividades económicas, la dieta, y la cultura de los Huaorani. La carretera también incitó el aumento de la cacería para el comercio ilegal y para la subsistencia. Estos impactos que están documentados para la Vía Maxus indican que la carretera propuesta por Petrobras también será un catalizador de migraciones, colonizaciones, deforestación, explotación forestal ilegal, y un aumento de la cacería ilegal y de subsistencia dentro de Yasuní. Por todas estas razones, la nueva carretera propuesta representa una amenaza grave a la biodiversidad del parque y a su herencia cultural.

Basados en estas tres conclusiones, nosotros nos oponemos firmemente a la construcción de una nueva carretera dentro del Bloque 31 o en cualquier otra parte del parque. Nosotros proponemos que se promulgue una ley ecuatoriana prohibiendo la construcción de carreteras en parques nacionales destinadas a la explotación de recursos naturales. De esta manera se puede proteger a largo plazo la biodiversidad de sus parques.

Nosotros recomendamos que el gobierno ecuatoriano requiera a las compañías petroleras la implementación de técnicas de explotación “off-shore” (técnicas utilizadas para la explotación de petróleo en los océanos) para acceder a Yasuní y a otras áreas ambientales sensibles, usando helicópteros o monorraíles como medios de transporte. El modelo de explotación “off-shore” es

implementado en mares de todo el mundo, y es un estandar industrial con el cual las compañías tienen una vasta experiencia. Estas prácticas ya están siendo implementadas en el Bloque 10 del bosque Amazónico ecuatoriano cercano al Yasuní, y fueron casi implementadas por Shell en el proyecto Camisea del Perú bajo consejos del Instituto Smithsonian (Smithsonian Institution).

Nosotros también proponemos que se consideren las oportunidades económicas que generan el turismo y la investigación dentro del Parque Nacional Yasuní. Ganancias significativas y empleos son generados por las operaciones de ecoturismo que se ubican en la zona de amortiguamiento del parque, y por las instituciones nacionales e internacionales que dirigen investigaciones científicas de largo plazo en Yasuní. Para mantener estas actividades es necesario conservar la biodiversidad del parque y su ecología en forma intacta. Con las tasas actuales de extracción, el petróleo que se encuentra debajo de Yasuní, así como sus ganancias asociadas, se agotara dentro de 50 años. En cambio, si se evita la construcción de carreteras adicionales con sus impactos asociados, se puede conservar a Yasuní y a sus especies, los cuales servirán como recursos económicos a largo plazo para el país.

Hemos escrito un informe técnico consultivo que se adjunta sobre la biodiversidad de Yasuní y la importancia de su conservación, los impactos conocidos de las carreteras, y nuestra posición formal. Les informamos respetuosamente que este documento les enviamos a Ustedes y también a los Tribunales del Ecuador donde existen acciones legales sobre este asunto (incluso al Tribunal Constitucional donde hay una acción de amparo pendiente sobre la licencia de Petrobras para el Bloque 31).

Esperamos que esta carta y el informe sean útiles en la toma de decisiones sobre Yasuní. Estas decisiones tendrán impactos que serán positivas o negativas a corto y largo plazo para el parque y la conservación de la biodiversidad en la Amazonia Occidental del Ecuador. Estaríamos honrados de proveerles información adicional, y respetuosamente esperamos su respuesta.

Atentamente,

Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní  
*(Afiliaciones institucionales de los siguientes 59 científicos están incluidos para hacer referencia, y no implican una postura institucional con respecto a este tema.)*

Patricio Asimbaya	Coordinador de Programas — Ecuador Finding Species República del Ecuador
Henrik Balslev, Ph.D.	Professor University of Aarhus Department for Systematic Botany Denmark
Amanda Barrera	Coordinator del País Wildlife Conservation Society — Ecuador República del Ecuador
Margot S. Bass	Executive Director Finding Species USA

Richard Bilborrow, Ph.D.	Research Professor Carolina Population Center University of North Carolina at Chapel Hill USA
Finn Borchsenius, Ph.D.	Associate Professor University of Aarhus Department for Systematic Botany Denmark
Robyn J. Burnham, Ph.D.	Associate Professor Ecology & Evolutionary Biology University of Michigan USA
Chris Canaday, Ph.D.	Junta Directiva EcoEcuador República del Ecuador
John G. H. Cant, Ph.D.	Professor and Chairperson Department of Anatomy School of Medicine University of Puerto Rico Puerto Rico USA
Maria De Angelo	Ph.D. Candidate Department of Ecology & Evolutionary Biology Yale University USA
Abigail Derby	Ph.D. Candidate Department of Anthropology State University of New York at Stony Brook USA
J. Larry Dew, Ph.D.	Assistant Professor, Research Department of Biological Sciences University of New Orleans USA
Anthony Di Fiore, Ph.D.	Assistant Professor Department of Anthropology New York University USA
Youlatos Dionisios, Ph.D.	Lecturer Department of Zoology School of Biology Aristotle University of Thessaloniki Greece
Louise Emmons, Ph.D.	Research Associate Division of Mammals Smithsonian Institution USA

Terry L. Erwin, Ph.D.	Research Entomologist Department of Systematic Biology Smithsonian Institution USA
Paul Fine, Ph.D.	Postdoctoral Fellow Department of Ecology & Evolutionary Biology University of Michigan USA
Matt Finer, Ph.D.	Staff Ecologist Save America's Forests USA
Margaret Franzen	Ph.D. Candidate Department of Anthropology Ecology Graduate Group University of California, Davis USA
Chris Funk, Ph.D.	Postdoctoral Fellow Integrative Biology University of Texas USA
Jonathan Greenberg	Ph.D. Candidate Center for Spatial Technologies and Remote Sensing Ecology Graduate Group University of California, Davis USA
Juan Ernesto Guevara	Investigador Botánico Asociado Finding Species República del Ecuador
Denise Guillot	Ph.D. Candidate Department of Anthropology Boston University USA
Grady Harper, M.Sc.	Tropical Forest Mapping Specialist Conservation International South America
Paul Herbertson	Master of Science Candidate Geography Research King's College London England
Flora L. Holt, Ph.D.	Assistant Professor Department of Anthropology & Curriculum in Ecology University of North Carolina at Chapel Hill USA

Jeffrey P. Jorgenson, Ph.D.	Biólogo de Fauna Silvestre y Conservación Investigador República del Ecuador
Nils Koster	Ph.D. Candidate Nees Institute for Biodiversity of Plants University of Bonn Germany
Holger Kreft	Ph.D. Candidate Nees Institute for Biodiversity of Plants University of Bonn Germany
William F. Laurance, Ph.D.	Staff Scientist Smithsonian Tropical Research Institute República de Panamá
Manuel J. Macía, Ph.D.	Investigador Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC) España
Else Maggaard, M.Sc.	Biologist Stavtrup Denmark
Laura K. Marsh, Ph.D.	Staff Scientist Ecology Group Los Alamos National Laboratory USA
Shawn McCracken	President TADPOLE Organization USA
Amy Mertl	Ph.D. Candidate Department of Biology Boston University USA
Margaret Metz	Ph.D. Candidate Department of Integrative Biology University of California, Berkeley USA
Hugo Mogollon	Investigador Botánico Asociado Finding Species & Investigador NUMASHIR Fundación para la Conservación de Ecosistemas Amenazados República del Ecuador
Nathan Muchala	Ph.D. Candidate Department of Biology University of Miami USA

Jacob Nabe-Nielsen, Ph.D.	Postdoctoral Fellow Royal Veterinary and Agricultural University Denmark
Sean O'Donnell, Ph.D.	Associate Professor Psychology (Animal Behavior) University of Washington USA
Nigel Pitman, Ph.D.	Science Director Amazon Conservation Association Perú
Simon A. Queenborough	Ph.D. Candidate Department of Plant and Soil Science University of Aberdeen Scotland
Tom Quesenberry	Director Estación Biológica del Mindo República del Ecuador
Claus Rasmussen	Ph.D. Candidate Department of Entomology University of Illinois at Urbana-Champaign USA
Morley Read, Ph.D.	Consultor en Biología República del Ecuador
Galo Zapata Ríos, M.Sc.	Biólogo de Fauna Silvestre y Conservación República del Ecuador
David Romo, Ph.D.	Co-Director Estación de Biodiversidad Tiputini La Universidad San Francisco de Quito República del Ecuador
David Roubik, Ph.D.	Staff Scientist Smithsonian Tropical Research Institute República de Panamá
Santiago Ron, M.Sc.	Ph.D. Candidate Integrative Biology The University of Texas at Austin USA
Rodrigo Sierra, Ph.D.	Director Center for Environmental Studies in Latin America & Assistant Professor Department of Geography and the Environment University of Texas at Austin USA

Stephanie Spehar	Ph.D. Candidate Anthropology Department New York University USA
Jens-Christian Svenning, Ph.D.	Assistant Professor Department of Biological Sciences University of Aarhus Denmark
Kelly Swing, Ph.D.	Professor of Environmental Sciences & Founding Director of Tiputini Biodiversity Station San Francisco University of Quito República del Ecuador
Victor Utreras	Biólogo de Fauna Silvestre y Conservación República del Ecuador
Gorky Villa, M.Sc.	Investigador Botánico Parque Nacional Yasuní República del Ecuador
Corine Vriesendorp, Ph.D.	Conservation Ecologist Environmental Conservation Program Field Museum of Natural History USA
Florian A. Werner	Ph.D. Candidate University of Goettingen Germany
Peter Wetherwax, Ph.D.	Assistant Professor Department of Biology University of Oregon USA
S. Joseph Wright, Ph.D.	Senior Scientist Smithsonian Tropical Research Institute República de Panamá

**INFORME TÉCNICO CONSULTIVO:  
LA BIODIVERSIDAD DEL PARQUE NACIONAL YASUNÍ,  
SU IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN,  
EL IMPACTO DE LAS CARRETERAS DENTRO DEL MISMO,  
Y NUESTRA POSICIÓN**

Por los Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní  
25 de noviembre de 2004

Preparado por: Ingeniero Lucio Gutiérrez  
Presidente de La República del Ecuador

Luiz Inácio Lula da Silva  
Presidente de la República Federativa de Brasil

José Eduardo de Barros Dutra  
Presidente y CEO de Petrobras

Ingeniero Eduardo López  
Ministro de Energía y Minas, La República del Ecuador

Dr. Fabián Valdivieso  
Ministro de Medio Ambiente, La República del Ecuador

Sebastiao Manchineri  
Presidente, COICA

Leonidas Iza  
Presidente, CONAIE

Juan Enomenga  
Presidente, ONHAE

Rodrigo de Rato y Figaredo  
Director Gerente del Fondo Monetario Internacional

Los Tribunales de La República del Ecuador  
*Este informe sirve como nuestro Amicus Curiae a los pleitos actuales que se tratan de la licencia de Petrobras para el Bloque 31, incluyendo la Acción de Amparo #994-04-RA en El Tribunal Constitucional del Ecuador.*

---

*Los Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní escribieron este informe en inglés para facilitar su colaboración internacional. Esta versión en castellano representa una traducción del 28 de diciembre de 2004.*

# **INFORME TÉCNICO CONSULTIVO    Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní**

## **Este informe está escrito y/o endosado por todo los siguientes Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní:**

*(Las afiliaciones institucionales de los siguientes 50 científicos están incluidos para hacer referencia, y no implican una postura institucional con respecto a este tema.)*

Patricio Asimbaya	Coordinador de Programas — Ecuador Finding Species República del Ecuador
Margot S. Bass	Executive Director Finding Species USA
Richard Bilborrow, Ph.D.	Research Professor Carolina Population Center University of North Carolina at Chapel Hill USA
Finn Borchsenius, Ph.D.	Associate Professor University of Aarhus Department for Systematic Botany Denmark
Robyn J. Burnham, Ph.D.	Associate Professor Ecology & Evolutionary Biology University of Michigan USA
Chris Canaday, Ph.D.	Junta Directiva EcoEcuador República del Ecuador
John G. H. Cant, Ph.D.	Professor and Chairperson Department of Anatomy University of Puerto Rico School of Medicine Puerto Rico USA
Maria De Angelo	Ph.D. Candidate Department of Ecology & Evolutionary Biology Yale University USA
Abigail Derby	Ph.D. Candidate Department of Anthropology State University of New York at Stony Brook USA
J. Larry Dew, Ph.D.	Assistant Professor, Research Department of Biological Sciences University of New Orleans USA

**INFORME TÉCNICO CONSULTIVO    Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní**

Anthony Di Fiore, Ph.D.	Assistant Professor Department of Anthropology New York University USA
Terry L. Erwin, Ph.D.	Research Entomologist Department of Systematic Biology Smithsonian Institution USA
Paul Fine, Ph.D.	Postdoctoral Fellow Department of Ecology & Evolutionary Biology University of Michigan USA
Matt Finer, Ph.D.	Staff Ecologist Save America's Forests USA
Margaret Franzen	Ph.D. Candidate Department of Anthropology Ecology Graduate Group University of California, Davis USA
Chris Funk, Ph.D.	Postdoctoral Fellow Integrative Biology University of Texas USA
Jonathan Greenberg	Ph.D. Candidate Center for Spatial Technologies and Remote Sensing Ecology Graduate Group University of California, Davis USA
Juan Ernesto Guevara	Investigador Botánico Asociado Finding Species República del Ecuador
Grady Harper, M.Sc.	Tropical Forest Mapping Specialist Conservation International South America
Paul Herbertson	Master of Science Candidate Geography Research King's College London England
Flora L. Holt, Ph.D.	Assistant Professor Department of Anthropology & Curriculum in Ecology University of North Carolina at Chapel Hill USA

## **INFORME TÉCNICO CONSULTIVO    Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní**

Nils Koster	Ph.D. Candidate Nees Institute for Biodiversity of Plants University of Bonn Germany
Holger Kreft	Ph.D. Candidate Nees Institute for Biodiversity of Plants University of Bonn Germany
William F. Laurance, Ph.D.	Staff Scientist Smithsonian Tropical Research Institute República de Panamá
Manuel J. Macía, Ph.D.	Investigador Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC) España
Else Maggaard, M.Sc.	Biologist Stavtrup Denmark
Laura K. Marsh, Ph.D.	Staff Scientist Ecology Group Los Alamos National Laboratory USA
Shawn McCracken	President TADPOLE Organization USA
Amy Mertil	Ph.D. Candidate Department of Biology Boston University USA
Margaret Metz	Ph.D. Candidate Department of Integrative Biology University of California, Berkeley USA
Hugo Mogollon	Investigador Botánico Asociado Finding Species & Investigador NUMASHIR Fundación para la Conservación de Ecosistemas Amenazados República del Ecuador
Nathan Muchala	Ph.D. Candidate Department of Biology University of Miami USA
Jacob Nabe-Nielsen, Ph.D.	Postdoctoral Fellow Royal Veterinary and Agricultural University Denmark

## **INFORME TÉCNICO CONSULTIVO    Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní**

Sean O'Donnell, Ph.D.	Associate Professor Psychology (Animal Behavior) University of Washington USA
Nigel Pitman, Ph.D.	Science Director Amazon Conservation Association Perú
Simon A. Queenborough	Ph.D. Candidate Department of Plant and Soil Science University of Aberdeen Scotland
Tom Quesenberry	Director Estación Biológica del Mindo República del Ecuador
Claus Rasmussen	Ph.D. Candidate Department of Entomology University of Illinois at Urbana-Champaign USA
Morley Read, Ph.D.	Consultor en Biología República del Ecuador
Galo Zapata Ríos, M.Sc.	Biólogo de Fauna Silvestre y Conservación República del Ecuador
Santiago Ron, M.Sc.	Ph.D. Candidate Integrative Biology The University of Texas at Austin USA
Rodrigo Sierra, Ph.D.	Director Center for Environmental Studies in Latin America & Assistant Professor Department of Geography and the Environment University of Texas at Austin USA
Stephanie Spehar	Ph.D. Candidate Department of Anthropology New York University USA
Jens-Christian Svenning, Ph.D.	Assistant Professor Department of Biological Sciences University of Aarhus Denmark
Kelly Swing, Ph.D.	Profesor de Ciencias Ambientales, y Director Fundador de La Estación de Biodiversidad Tiputini La Universidad San Francisco de Quito República del Ecuador

**INFORME TÉCNICO CONSULTIVO    Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní**

Victor Utreras

Biólogo de Fauna Silvestre y Conservación  
República del Ecuador

Gorky Villa, M.Sc.

Investigador Botánico  
Parque Nacional Yasuní  
República del Ecuador

Corine Vriesendorp, Ph.D.

Conservation Ecologist  
Environmental Conservation Program  
Field Museum of Natural History  
USA

Florian A. Werner

Ph.D. Candidate  
University of Goettingen  
Germany

Peter Wetherwax, Ph.D.

Assistant Professor  
Department of Biology  
University of Oregon  
USA

## ÍNDICE

### **i. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS DEL INFORME**

#### **A. LA BIODIVERSIDAD Y LA IMPORTANCIA DEL YASUNÍ PARA LA CONSERVACIÓN**

##### **A.1. El Parque Nacional Yasuní protege una de las regiones biológicas más diversas del mundo.**

*Síntesis*

*Plantas*

*Aves*

*Mamíferos, que incluyen Primates y Murciélagos*

*Anfibios y Reptiles*

*Peces*

*Insectos*

*Conclusiones*

##### **A.2. Yasuní tiene importancia global para la conservación.**

*Yasuní Protege la Diversidad Amazónica Occidental*

*El Valor que Yasuní Provee en Proteger un Paisaje Silvestre Prioritario*

*La Amenaza del Calentamiento Global Torna a Yasuní en un Sitio aún Más Importante*

*Conclusiones*

##### **A.3. Yasuní protege “especies de preocupación.”**

*Síntesis*

*Protección para Mamíferos En Peligro Crítico Y CITES Apéndice I*

*Protección para Mamíferos En Peligro Y CITES Apéndice II*

*Protección para Mamíferos Vulnerables Y Casi Amenazadas*

*Mamíferos sobre los Cuales los Datos Son Deficientes*

*Anfibios y Reptiles Amenazados*

*Conclusiones*

##### **A.4. Yasuní es un sitio muy importante para la investigación de los ecosistemas de bosques tropicales en sus estados intactos.**

*Institutos Nacionales e Internacionales de Investigación*

*Estudios de Investigación Proveen Valor Científico Nacional e Internacional*

*Estudios Proveen Valor Económico*

*Conclusiones*

##### **A.5. Nuestra Conclusión: Yasuní es un parque nacional de importancia mundial, protegiendo un área de biodiversidad global excepcional y un paisaje silvestre prioritario.**

#### **B. LOS IMPACTOS DE LAS CARRETERAS EN LA BIODIVERSIDAD DE YASUNÍ Y LAS CULTURAS INDÍGENAS**

*Síntesis de la Deforestación y los Impactos de las Carreteras en la Amazonia Ecuatoriana*

##### **B.1. Las carreteras hacen daños significativos y directos a la flora y fauna silvestre de los bosques tropicales.**

*Síntesis*

*La Pérdida del Hábitat Forestal y la Contaminación*

*Los Efectos a lo Largo de los Bordes de las Carreteras*

*Ruidos, Polvo y Otros Estímulos Impactan a las Especies*

*Mortalidad de los Animales Causada por los Vehículos*

*Fragmentación de las Poblaciones*

*Conclusiones*

**B.2. La Vía Maxus hacia el interior de Yasuní ha causado una deforestación significativa, que nosotros pronosticamos empeorará. Es probable que la carretera propuesta por Petrobras cause los mismos problemas.**

*Síntesis*

*La Construcción de Granjas y Aldeas en el Parque*

*Deforestación de 1995–2001: 0.11% Perdido Cada Año*

*La Tala Ilegal de Madera*

*Conclusiones*

**B.3. La deforestación a lo largo de las carreteras es el patrón típico en las áreas cercanas a Yasuní.**

*Síntesis*

*Deforestación alrededor de Lago Agrio, Shushufindi y Limoncocha*

*Deforestación a lo Largo de la Vía Auca*

*Otros Impactos a lo Largo de la Vía Auca*

*Conclusiones*

**B.4. La carretera existente hacia adentro de Yasuní ya ha causado aumentos dramáticos en la cacería de la vida silvestre.**

*Síntesis*

*La Cacería Intensa para Subsistencia y la Cacería Comercial Ilegal*

*La Importancia de las Especies Cazadas*

*Conclusiones*

**B.5. Es probable que una carretera nueva traiga presiones adicionales para “las especies de preocupación” de Yasuní.**

*Síntesis*

*Impactos Serios Son Probables*

*Preocupación Particular para la Nutria Gigante y el Manatí Amazónico*

*Preocupación por Los Primates y los Tapires Amazónicos*

*Conclusiones*

**B.6. La Vía Maxus y la exploración petrolera en Yasuní ha impactado significativamente a los Huaorani.**

*Síntesis*

*Impactos a las Actividades Económicas, Dieta, y Cultura de los Huaorani*

*La Migración y la Cacería a lo Largo de la Vía Maxus*

*Contaminación del Agua*

*Conclusiones*

**B.7. Nuestra conclusión: Carreteras nuevas hacia adentro de Yasuní no pueden ser controlados efectivamente.**

## **C. NUESTRAS RECOMENDACIONES SOBRE EL PARQUE NACIONAL YASUNÍ**

**C.1. Prohíban cualquier construcción de carreteras para extraer petróleo dentro del Parque Nacional Yasuní, ya sea por Petrobras o por cualquier otra compañía petrolera.**

**C.2. Promulguen una ley que prohíba en todos los parques nacionales ecuatorianos la construcción de carreteras destinadas a la extracción de los recursos.**

**i. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS DEL INFORME**

Les enviamos con todo nuestro respeto, este informe en apoyo de nuestra carta del 25 de noviembre de 2004. La carta expresa nuestra oposición al plan aprobado para que Petrobras construya una carretera en el interior del Parque Nacional Yasuní para facilitar la extracción de petróleo. La carta está dirigida al Presidente de la República del Ecuador Ing. Lucio Gutiérrez, al Presidente de Brasil Luis Inácio Lula da Silva y al Presidente y CEO de Petrobras José Eduardo de Barros Dutra.

Este informe también sirve como nuestro consejo técnico al Ministro de Energía y Minas de la República del Ecuador, Ing. Eduardo López, y su Ministro de Medio Ambiente, Ing. Fabián Valdivieso. Estamos enviando este informe como nuestro *Amicus Curiae* a los Tribunales del Ecuador donde hay pleitos sobre este asunto, incluyendo al Tribunal Constitucional donde hay una acción de amparo pendiente sobre la licencia de Petrobras para el Bloque 31.

Escribimos este informe en inglés para facilitar la colaboración internacional. La versión en inglés representa la versión original. Esta versión en castellano representa una traducción del 28 de diciembre de 2004.

Nosotros somos científicos de varios países del mundo (Ecuador, Panamá, Perú, Alemania, Dinamarca, Escocia, España, Inglaterra, y los Estados Unidos incluyendo Puerto Rico), y hemos realizado investigaciones en el Parque Nacional Yasuní y en otras regiones tropicales. Hemos estudiado muchos aspectos de la biodiversidad de Yasuní — las plantas, los anfibios, los insectos, las aves y los mamíferos — así como también los aspectos socio-culturales y económicos de las poblaciones que habitan en esta zona, y los impactos causados por la Vía Maxus (construida en 1994) dentro de Yasuní. Juntos tenemos mucho más de 100 años de experiencia dirigiendo investigaciones científicas en el parque. Basados en nuestros conocimientos, estamos muy preocupados por su futuro.

Este informe expone tres conclusiones centrales sobre el Parque Nacional Yasuní. Estas fueron tomadas directamente tanto de nuestras investigaciones, como de las investigaciones de otros científicos, y sintetizadas durante “El Día de Yasuní: Simposio sobre las Investigaciones” realizado en Míndo, Ecuador, los 11–13 de octubre 2004. La conferencia fue organizada por Maria De Angelo de la Yale University, Margot Bass de Finding Species, Dr. Matt Finer de Environment 2004 (actualmente con Save America’s Forests), y Tom Quesenberry de la Estación Biológica de Míndo.

Yasuní es el parque nacional más grande del Ecuador, y por su importancia ha sido reconocido internacionalmente, siendo denominado en 1989 como una reserva del programa El hombre y la Biosfera de la UNESCO. La carretera que se ha autorizado tendrá 54 kilómetros desde el Río Napo hacia el interior de Yasuní, 24 de los cuales extenderán dentro de una de las áreas mejor conservadas y más intactas del parque.

La Sección A de este informe presenta los resultados de las investigaciones sobre la biodiversidad de Yasuní y la importancia del mismo en términos de conservación. Nuestra primera conclusión es que el Parque Nacional Yasuní protege una región de extraordinario valor por su biodiversidad, su herencia cultural, y por poseer un paisaje silvestre en gran parte intacto, con pocos impactos antropogénicos (Sección A.1). Esta región — conocida como Los Bosques Húmedos del Napo de la Amazonia Occidental — tiene niveles de diversidad en muchos grupos taxonómicos, que sobresalen a nivel local y mundial. Por ejemplo, con 2,274 especies de árboles

y arbustos, Yasuní protege una gran parte de la comunidad de árboles más diversa del mundo. Tanto así que, en una sola hectárea de estos bosques, hay casi tantos árboles y arbustos como en todo el territorio de los Estados Unidos y Canadá juntos. Yasuní tiene 567 especies de aves documentadas — 44% del total encontrado en toda la Cuenca Amazónica — un dato que le distingue como uno de los sitios ornitológicos más diversos del mundo. Está habitado por aproximadamente 80 especies de murciélagos, cifra que la ubica dentro de los cinco sitios con mayor diversidad de murciélagos en el mundo. Con 105 especies de anfibios y 83 de reptiles, el Parque Nacional Yasuní aparentemente posee la herpetofauna más diversa en toda América del Sur. Además, Yasuní tiene 64 especies de abejas sociales, y ésta es la diversidad más alta para este grupo que se ha podido encontrar en cualquier lugar del mundo. Yasuní tiene más que 100,000 especies de insectos por hectárea, y seis trillones de individuos por hectárea, representando la biodiversidad más alta documentada en el mundo. La gran mayoría de estos insectos son nuevas especies para la ciencia, y muchos de los géneros son nuevos descubrimientos también.

Por su biología única y extraordinaria, los científicos del World Wildlife Fund han declarado a esta región como una de las 200 áreas más importantes del mundo para proteger. Yasuní también conserva uno de los territorios contiguos más largos del bosque tropical Amazónico, una región identificada como una de las 24 áreas prioritarias del paisaje silvestre mundial. Además, Yasuní y las áreas adyacentes acogen a los indígenas Huaorani, que incluyen comunidades poco contactadas en el parque.

Nuestra segunda conclusión es que el Parque Nacional Yasuní es de fundamental importancia para la conservación global (Sección A.2), por las siguientes razones. El parque es uno de las pocas “áreas protegidas estrictas” (Parques Nacionales de IUCN Categoría II) en la región de la Amazonia Occidental. Mientras que solo 8.3% de la Amazonia está incluido actualmente en cualquier tipo de área protegida, Yasuní conserva uno de los tramos contiguos más largos de este bosque tropical.

El valor del parque como una área protegida se ejemplifica en el hecho de que alberga un total de 25 especies de mamíferos protegidos bajo CITES y/o citados como En Peligro, Vulnerables o Casi Amenazados, así como varias otras “especies de preocupación” de grupos como aves, plantas, anfibios, y reptiles (Sección A.3). Por ejemplo, el parque es uno de los refugios más importantes para la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*), una especie En Peligro Crítico dentro del Ecuador y En Peligro mundialmente. Las Nutrias Gigantes usan una gran parte del Río Tiputini y su cuenca en Yasuní, y una de las poblaciones registradas y confirmadas habita muy cerca de donde iría la carretera propuesta por Petrobras. Yasuní también alberga el Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*), otra especie En Peligro Crítico dentro del Ecuador y Vulnerable a nivel mundial.

También vemos que Yasuní es un sitio de investigación científica de importancia nacional e internacional. Además, estas investigaciones están generando un valor económico para Ecuador que podría continuar a crecer en el largo plazo. Sin embargo, mucha de las investigaciones depende de la protección continuada del parque para mantener sus ecosistemas relativamente imperturbados por los seres humanos (Sección A.4).

Si Yasuní es protegido firmemente, podría ser uno de los pocos lugares que provean protección a largo plazo a las poblaciones viables de estas especies y miles de especies más de la región Amazónica (Sección A.5). Además, investigaciones recientes han pronosticado que Yasuní sufrirá cambios climáticos mínimos por el calentamiento global en comparación con el resto de la Amazonia. Por esta razón, si protegemos los bosques de Yasuní en forma intacta, su valor

aumentará porque los bosques que lo rodean estarán expuestos a cambios climáticos, y a la deforestación para tierras agrícolas y otros usos.

La Sección B de este informe resume los impactos conocidos de las carreteras en la región Yasuní. El Parque Nacional Yasuní está entre uno de los 14 frentes de mayor deforestación en el mundo. El norte de la Amazonia ecuatoriana está siendo deforestada a una tasa de aproximadamente 0.65% por año (40,000 hectáreas por año). A este paso, dentro de los próximos 150 años, alrededor de 70% del bosque en esta región habrá desaparecido. Además, en un período más corto, se esperan impactos potencialmente irreversibles en la biodiversidad de la región, debido a la fragmentación de los hábitats y a la tala desproporcionada de los bosques con mejores suelos para la agricultura.

Las carreteras son uno de los mayores catalizadores de deforestación. Una investigación reciente sugiere que por cada nuevo kilómetro de carretera construida en la región, se pierde un promedio de 120 hectáreas de bosque que son utilizadas en la agricultura. Como resultado, los bosques cercanos a Yasuní se encuentran bajo presión extrema para convertirlos a otros usos. Por ejemplo, el Cantón de Shushufindi perdió casi 20% de sus bosques entre 1986 y 2001 (Sección B. *Síntesis* y B.1).

Mientras que las carreteras hacen un daño directo significativo a la flora y fauna del bosque tropical (Sección B.1), los impactos secundarios de las carreteras causan impactos negativos aún más graves en el largo plazo (Sección B.2–B.7).

Aunque se supone que Yasuní es un “área protegida estricta,” la construcción de la Vía Maxus dentro del parque proporcionó un punto de partida para la migración, colonización y deforestación. A pesar que las tasas de estas actividades son más lentas dentro de las fronteras del parque que afuera, siguen siendo significativas. El análisis de imágenes satelitales tomadas durante los últimos 10 años (desde el inicio de la construcción de la carretera hasta actualidad) muestra que, si las tendencias actuales de deforestación continúan, la mitad del bosque que queda dentro de una distancia de 2 km de la carretera será deforestada en 50 años. Muchas granjas y aldeas enteras han sido construidos en el parque al borde de la Vía Maxus. Además, a lo largo de las carreteras que están al norte y al oeste de Yasuní, ha habido deforestación de gran escala e incremento de la extracción de recursos, incluyendo la tala ilegal de madera, que amenazan invadir el parque (Sección B.3).

Además, la Vía Maxus incitó el aumento de la cacería para comercio ilegal y de subsistencia (Sección B.4). Es probable que estas y otras actividades humanas que han sido introducidos por la carretera estén disminuyendo la importancia de conservación de Yasuní en proteger las especies Vulnerables, Amenazadas y Comprometidas (Sección B.5). Además, la Vía Maxus y las actividades de la compañía petrolera también están causando cambios substanciales a las actividades económicos, la dieta, y la cultura de los Huaorani (Sección B.6).

En resumen, los impactos negativos de las carreteras han sido probados como ingobernables en gran parte dentro del Parque Nacional Yasuní y los bosques circundantes. Concluimos que la carretera propuesta por Petrobras también será un catalizador de migraciones, colonizaciones, deforestación, explotación forestal ilegal, y un aumento de la cacería ilegal y de subsistencia dentro de Yasuní (Sección B.7). No hay evidencias de que Petrobras tenga más éxito en controlar los impactos asociados con las carreteras, ya que las bases económicas y condiciones sociales se mantienen inalteradas. Así, la nueva carretera representa una amenaza grave a la biodiversidad del parque y a su herencia cultural.

La Sección C de este informe provee nuestra firme oposición a la construcción de una nueva carretera dentro del Bloque 31 o en cualquier otra parte del parque. Nosotros proponemos que se promulgue una ley ecuatoriana prohibiendo la construcción de carreteras en parques nacionales destinadas a la explotación de recursos naturales. De esta manera se puede proteger a largo plazo la biodiversidad de sus parques. Estas posiciones están inspiradas por las investigaciones y conclusiones presentadas en Sección A y Sección B.

Nosotros recomendamos que el gobierno ecuatoriano requiera a las compañías petroleras la implementación de técnicas de explotación “off-shore” (técnicas utilizadas para la explotación de petróleo en los océanos) para acceder a Yasuní y a otras áreas ambientales sensibles, usando helicópteros o monorraíles como medios de transporte. El modelo de explotación “off-shore” es implementado en mares de todo el mundo, y es un standard industrial con el cual las compañías tienen una vasta experiencia. Estas prácticas ya están siendo implementadas en el Bloque 10 del bosque Amazónico ecuatoriano cercano al Yasuní, y fueron casi implementadas por Shell en el proyecto Camisea del Perú bajo consejos del Instituto Smithsonian (Smithsonian Institution).

Nosotros también proponemos que se consideren las oportunidades económicas que generan el turismo y la investigación dentro del Parque Nacional Yasuní. Ganancias significativas y empleos son generados por las operaciones de ecoturismo que se ubican en la zona de amortiguamiento del parque, y por las instituciones nacionales e internacionales que dirigen investigaciones científicas de largo plazo en Yasuní. Para mantener estas actividades es necesario conservar la biodiversidad del parque y su ecología en forma intacta. Con las tasas actuales de extracción, el petróleo que se encuentra debajo de Yasuní, así como sus ganancias asociadas, se agotara dentro de 50 años. En cambio, si se evita la construcción de carreteras adicionales con sus impactos asociados, se puede conservar a Yasuní y a sus especies, los cuales servirán como recursos económicos a largo plazo para el país.

Esperamos que este informe sea útil en su toma de decisiones sobre Yasuní. Estas decisiones tendrán ramificaciones a lo largo plazo que serán positivas o negativas para el parque y la conservación de la biodiversidad en la Amazonia Occidental.

**A. LA BIODIVERSIDAD Y LA IMPORTANCIA DEL YASUNÍ PARA LA CONSERVACIÓN**

*En lo que sigue, resumimos resultados más relevantes obtenidos de nuestras investigaciones y de otros sobre la importancia de la biodiversidad y conservación de Yasuní:*

**A.1. El Parque Nacional Yasuní protege una de las regiones biológicas más diversas del mundo.**

**Síntesis** El Parque Nacional Yasuní protege excepcionales niveles de biodiversidad entre varios grupos taxonómicos. Científicos han documentado un alto número de especies en el parque (la riqueza de especies), tanto como números muy altos de especies dentro de áreas limitadas (la diversidad alfa). Estimaciones notablemente altas de la biodiversidad han sido documentadas para árboles, arbustos, plantas epifitas, anfibios, peces de aguas dulces, aves, murciélagos, e insectos. Reflejando su particularidad biológica única, WWF ha declarado esta región — “Los Bosques Húmedos del Napo” — una de las 200 áreas más importantes para proteger en el mundo (una Ecoregión Prioritaria Global 200 por la Conservación Global).<sup>1,2</sup>

**Plantas** En una escala global, la Amazonia Occidental es una de solo 20 regiones en el mundo que tiene más que 3,000 especies por cada 10,000 km cuadrado. Además, esta región tiene niveles de diversidad de árboles, epifitas, y lianas que con excepcionalmente altas, que están descrito abajo.<sup>3</sup>

Yasuní protege una de las más diversas comunidades de árboles en el mundo, que se extiende desde el oriente del Ecuador y el nordeste del Perú hasta el Brasil.<sup>4,5,6</sup> Al menos 1,813 tipos de árboles y especies de arbustos nombrados y clasificados se encuentran en Yasuní,<sup>7</sup> junto con aproximadamente 300 especies todavía no clasificadas (muchas de las cuales constituyen nuevos registros para Ecuador o especies completamente nuevas para la ciencia).<sup>8</sup> La parte sur del parque, conocido como la Zona Intangible, no está bien explorada, pero 161 especies adicionales de árboles y arbustos han sido coleccionados en las provincias cercanas.<sup>9</sup> Por lo tanto, unas 2,274 especies estimadas de árboles y arbustos son protegidos por Yasuní.

Estudios en el Yasuní y otros sitios dentro de esta comunidad mega-diversa de árboles, ilustran su importancia global. La Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Center for Tropical Forest Science (CTFS) of the Smithsonian Tropical Research Institute, y la University of Aarhus establecieron una parcela de investigación de 50 hectáreas en Yasuní en 1996 para estudiar la composición y dinámica del bosque. Hay otras 17 parcelas así localizados en varios bosques tropicales en el mundo que siguen los mismos métodos generales, permitiendo una comparación directa de la diversidad de los árboles en los bosques tropicales de América Central, África y Asia, con la de Yasuní.

Hasta ahora, 25 de las 50 hectáreas en Yasuní han sido censadas, revelando un total de 1,104 especies de árboles y arbustos.<sup>10</sup> Esto se compara con las 494 especies en total de una parcela de 50 hectáreas en los bosques tropicales de Camerún, y 300 especies en los bosques de América Central en Panamá. La única parcela de CTFS con una diversidad comparable a Yasuní está en el Parque Nacional de Lambir Hills en Malasia, donde 1,182 especies han sido encontradas en una parcela de 52 hectáreas.<sup>11</sup> Sin embargo, cuando la parcela de Yasuní esté completamente censado, se proyecta que contendría alrededor de 1,300 especies, lo que haría de Yasuní la parcela más diversa de todos estas parcelas tropicales (ver Tabla 1).<sup>12</sup>

También, dentro de solo una hectárea en la parcela de Yasuní, hay 644 especies de árboles. La magnitud de la diversidad del área se revela al hacer comparaciones: la parcela Panameña solo tiene 168 especies por hectárea, y la parcela de la Reserva del Bosque Pasoh en Malasia peninsular tiene 497 especies por hectárea.<sup>13</sup> Para poner este número aún más en perspectiva, hay casi tantas especies de árboles y arbustos en una hectárea de la parcela del Proyecto Dinámico Bosque Yasuní como hay árboles nativos en todo América del Norte (estimada con 680 especies).

**Tabla 1.** Parcelas de investigación del Center for Tropical Forest Science.  
Center for Tropical Forest Science research plots.<sup>14</sup>

Sitio	País	Especies de Árboles (Total)	Área (Hectáreas)
<b>Yasuní National Park</b>	<b>Ecuador</b>	<b>1,104</b>	<b>25</b>
Lambir Hills National Park	Malaysia	1,182	52
Pasoh Forest Reserve	Malaysia	816	50
Khao Chong Wildlife Refuge	Thailand	602	16
Korup National Park	Cameroon	494	50
Okapi Faunal Reserve	D. R. of Congo	446	40
Palanan Wilderness Area	Philippines	335	16
Barro Colorado Island	Panama	300	50
Huai Kha Khaeng W. Sanctuary	Thailand	251	50
La Planada Nature Reserve	Colombia	228	25
Sinharaia World Heritage Site	Sri Lanka	204	25
Luquillo Experimental Forest	Puerto Rico	138	16
Mudumalai Wildlife Sanctuary	India	71	50

El parque es también muy rico en otras plantas. Más de 450 tipos de la especie liana (parras) han sido documentados,<sup>15</sup> tornando a Yasuní en una de las áreas estudiadas más ricas en los neotrópicos en la diversidad de liana.<sup>16</sup> Además, 313 especies de plantas epifitas vasculares están documentadas en Yasuní.<sup>17</sup> (Epifitas son plantas que crecen sobre las ramas y tallos de otras plantas, sin ser parásitos, y sin raíces en la tierra. Por ejemplo, muchas orquídeas son epifitas.)

Además, parece que Yasuní tiene el record mundial de epifitas por tamaño del sitio estudiado entre los bosques de tierra baja (146 especies en solo 0.1 hectáreas).<sup>18</sup> La densidad de las especies y la abundancia de epifitas en Yasuní aún sobrepasan los datos de los bosques andinos, que antes se pensó que tendrían la mayor abundancia y alfa-diversidad de epifitas vasculares.<sup>19</sup> Además, la cantidad de epifitas originarias de esta región es mucho mayor que las estimaciones previamente realizadas en Ecuador. Datos recientes surgieron que por lo menos 10% de las especies epifitas de Yasuní son endémicas a la región del Napo Alto, que constituye solo una pequeña porción de la Amazonia Occidental.<sup>20</sup>

**Aves** Con 567 especies documentados, Yasuní es uno de los sitios más diversos de aves en el mundo,<sup>21</sup> junto con unos pocos otros sitios Amazónicos en la base de los Andes. Entre ellos, Yasuní es único por ser tan accesible a los observadores de aves, los ecoturistas, y los científicos a través de un viaje relativamente corto por canoa desde Coca.<sup>22</sup> La ecología de las especies que habitan el parque ofrece una observación de las aves fenomenal: bandadas de especies mezcladas en Yasuní han sido vistos con aproximadamente 120 especies de aves.<sup>23</sup> El valor especial de Yasuní como un sitio de conservación para las aves está ilustrada por el hecho de que protege 44% de las 1,300 especies encontrados en la Amazonia,<sup>24</sup> la región con la mayor diversidad de aves en conjunto del mundo.<sup>25,26,27</sup>

**Mamíferos, que incluyen Primates y Murciélagos** El valor de Yasuní como un refugio para mamíferos es muy importante tanto a nivel nacional como internacional. Abriga por lo menos 173 especies de mamífero,<sup>28</sup> que representa 40% de todas las especies mamíferas encontradas en los bosques de la Amazonia.<sup>29</sup> Ese alto porcentaje es notable considerando que el tamaño de Yasuní de 9,820 kilómetros cuadrados es relativamente pequeño comparado con el tamaño del bosque de la Cuenca Amazónica de 6,683,926 kilómetros cuadrados.<sup>30</sup> Además, Yasuní protege más del 90% de los mamíferos encontrados en la Amazonia ecuatoriana.<sup>31</sup> El valor de Yasuní es destacado aún más por el hecho de que abriga más del 46% de todas las especies mamíferas del Ecuador, el cual como país se clasifica como el noveno en todo el mundo por su riqueza de especies mamíferas.<sup>32</sup>

El parque abriga por lo menos diez especies de primates no humanos, tornándolo entre los sitios más diversos de los primates en el mundo.<sup>33,34,35</sup> También, es una de los pocos bosques que contiene tres de las especies más grandes y más cazados de los primates ateline: Monos Aulladores (*Alouatta seniculus*), Chorongos (*Lagothrix lagotricha*), y Monos Arañas (*Ateles belzebuth*).<sup>36,37,38</sup>

Yasuní tiene una riqueza de especies de murciélagos entre las más grandes del mundo. Un estudio reciente, producido para el gobierno ecuatoriano como parte del plan de manejo de Yasuní, documentó 81 especies de murciélagos en el parque.<sup>39</sup> Este número representa casi 10% de las 986 especies conocidas en el mundo.<sup>40</sup> Si esto está confirmado por una revisión científica por expertos, Yasuní será el sitio con el segundo mayor número documentado de especies de murciélagos en el mundo. La única reserva con una mayor riqueza es El Bosque Iwokroma en Guyana, que contiene 86 especies.<sup>41</sup> En comparación, las otras reservas que están entre los cinco mayores incluyen Paracou en Guyana Francesa, con 78 especies,<sup>42</sup> Lacandona en México con 64 especies,<sup>43</sup> y Jenaro-Herrera en Perú con 62 especies.<sup>44</sup> Sesenta-una de las especies de Yasuní son de una familia exclusivamente Neotropical — la Phyllostomidae — que incluye especies con una variedad impresionante de alimentación, desde néctarívoros (comedores de néctar), frugívoros (comedores de frutas), insectívoros (comedores de insectos), carnívoros (comedores de carne), hasta hematófagos (bebedores de sangre).

**Anfibios y Reptiles** Yasuní es un hábitat de primera calidad para ranas, culebras u otros anfibios y reptiles. Está descrito extensamente en la literatura biológica que la Amazonia Occidental tiene la mayor diversidad de anfibios del mundo.<sup>45,46,47,48,49,50</sup> Con registros documentados de 105 especies anfibios,<sup>51</sup> y 83 especies de reptiles,<sup>52</sup> el Parque Nacional Yasuní parece ser la zona con la mayor diversidad herpetofauna en todo América del Sur.<sup>53</sup> Es relevante notar que Santa Cecilia en la provincia ecuatoriana de Sucumbios antes era el primero, con 177 especies de herpetofauna. Ese hábitat fue destruido por los agricultores colonizadores a lo largo de las carreteras construidas por la compañía petrolera, Texaco.<sup>54</sup>

**Peces** Otros grupos vertebrados también son muy diversos en Yasuní. Sus ríos, arroyos y lagos sostienen por lo menos 382 especies de peces de aguas dulces.<sup>55</sup> Ese número incrementará con estudios adicionales.<sup>56</sup>

**Insectos** Yasuní tiene documentada la biodiversidad más alta del mundo. Investigaciones por Dr. Terry Erwin y sus colegas han demostrado que Yasuní tiene más que 100,000 especies de insectos por hectárea, y 6 trillón de individuos por hectárea,<sup>57</sup> la diversidad más alta descubierta. Dentro de estas especies, la gran mayoría son nuevas especies, y se están descubriendo muchos nuevos géneros también.<sup>58</sup>

Además, Dr. David Roubik del Instituto Smithsonian ha encontrado 64 especies de abejas en Yasuní, que representa la asamblea más rica en número de cualquier sitio en el mundo. Las especies son semejantes a las abejas eusociales en el género *Apis*, pero todas de estas 64 están en un grupo taxonómico que no tiene aguijones (Meliponini). Se ha encontrado algunas nuevas especies de abejas en Yasuní últimamente, incluyendo *Oxytrigona huaoranii* (el Abeja Huaoranico de Fuego), y *Euglossa tiputini*, una de las especies más grandes conocidos en este genero que visita orquídeas. Estas dos especies están únicamente conocidas desde Yasuní.<sup>59</sup>

Además, Yasuní tiene un nivel impresionante en diversidad de hormigas. Durante sus estudios para su Ph.D., Amy Mertl ha encontrado en Yasuní 94 especies de hormigas que anidan en ramitas caídas de árboles.<sup>60</sup> Dr. Sean O'Donnell y sus colegas han realizado varios estudios sobre las hormigas de Yasuní y de otros sitios. En un censo de hormigas que viven en la hojarasca, aproximadamente la mitad de las especies que colectaron fueron especies nuevas para la ciencia. En un censo de hormigas en 15 sitios que representan un gradiente de productividad, desde desiertos hasta bosques tropicales húmedos (que incluyó la Reserva de Monteverde en Costa Rica, La Isla Barro Colorado en Panamá, y Fort Sherman en Panamá), Yasuní era el sitio con mayor riqueza de especies, y tenía la mayor tasa de invasiones de hormigas soldados. En trabajo de campo en la Estación de Biodiversidad Tiputini en el otoño de 2003, encontraron que Yasuní tiene la mayor riqueza de especies de hormigas soldados por número de muestras (“per sample effort”) en comparación con tres otros sitios de bosques tropicales húmedos (La Selva en Costa Rica, La Isla Barro Colorado en Panama, y Santa Maria en Venezuela). Además, en la Estación de Biodiversidad Tiputini, encontraron dos nuevas especies de hormigas soldados (una de *Neivamyrmex* y otra de *Labidus* respectivamente), y obtuvieron datos de comportamiento para una especie muy rara (*Cheliomyrmex andicola*).<sup>61,62,63</sup>

Esta sección ha suministrado un resumen de solo algunos de los descubrimientos científicos sobresalientes acerca los insectos de Yasuní.

**Conclusiones** Este resumen demuestra que Yasuní protege una de las regiones con la mayor riqueza de especies en el planeta. La biodiversidad de Yasuní es aún más grande cuando uno toma en cuenta el hecho de que nosotros esperamos encontrar de cientos a miles más especies que todavía no fueron catalogadas que serían nuevas para la ciencia.

## **A.2. Yasuní tiene importancia global para la conservación.**

**Yasuní Protege la Diversidad Amazónica Occidental** Como uno de los pocos parques protegiendo la alta diversidad de la región de la Amazónica Occidental, Yasuní es un parque “solitario.” Al norte del Yasuní en la Amazonia colombiana, la viabilidad a lo largo plazo de los parques cercanos esta en cuestión por inestabilidad política.<sup>64</sup> Al este, uno tiene que viajar más de 500 km (a través del norte del Perú hacia el interior de Brasil y Colombia oriental) antes de llegar al próximo parque nacional: El Parque Nacional Amacayacu, cerca de Leticia. Sin embargo, el Amacayacu no es comparable con Yasuní porque es más pequeño, tiene suelos inferiores, y una flora distinta. Al sur, el parque nacional más cercano, La Cordillera Azul, está también a más de 500 km de distancia y la mayoría de su composición es de bosques de alta elevación en vez de bosques húmedos de tierra baja. Al oeste están las colinas de los Andes, y la composición de las especies cambia significativamente. La falta de otras “áreas protegidas estrictas” (Parques Nacionales de IUCN Categoría II) en esta región que poseen varios records mundiales de biodiversidad brinda Yasuní una importancia particular para la conservación global.<sup>65</sup>

***El Valor que Yasuní Provee en Proteger un Paisaje Silvestre Prioritario*** El Parque Nacional Yasuní está parte de un área prioritaria que se debería proteger por los beneficios altos que resultan del mantenimiento de su paisaje silvestre. Está dentro de la Amazonia, la cual fue identificada recientemente como una de las 24 áreas prioritarias al nivel mundial por su paisaje silvestre.<sup>66</sup> Con casi 1 millón de hectáreas y pocos impactos antropogénicos en su zonas nordeste y sur, Yasuní está entre los parques más significativos protegiendo la Amazonia. Actualmente, solo 8.3% de la Amazonia esta protegida bajo cualquiera de las Categorías IUCN 1–IV.<sup>67</sup> Largas extensiones intactas del bosque son necesarias para mantener las especies grandes de depredadores y/o especies raras que son de amplia distribución. Por ejemplo, un estudio sobre varias especies de aves de presa en Guyana Francesa sugiere que terrenos de hasta 300,000 hectáreas podrían ser necesarios para mantener todas las especies de aves de presa en una región de bosque tropical.<sup>68</sup>

Yasuní tiene poblaciones intactas de muchas especies grandes de depredadores y/o especies raras de amplia distribución, que indica que tiene zonas de paisajes silvestres todavía sanos e intactos. Estas especies incluye Jaguares, varias especies de primates, Guanfandos, Perros de Orejas Cortas, Tapires, Pecarís, Águilas Harpías, Caimanes Negros, Arapaima y Cedro. Dado a su valor en mantener estas especies, la Wildlife Conservation Society (WCS) escogió a Yasuní para su eminente Programa de los Paisajes Vivientes.<sup>69</sup>

Además, la zona donde iría la carretera propuesta por Petrobrás es una de las zonas más importantes para proteger del Parque Nacional Yasuní. Esta región en el nordeste del parque no está impactado por los seres humanos actualmente, salvo por unas actividades petroleras aisladas.<sup>70</sup> Dado que esta zona esta casi completamente intacta, tiene un valor de conservación aún más alto porque provee la posibilidad de mantener los procesos ecológicos y la biodiversidad de Yasuní.

***La Amenaza del Calentamiento Global Torna a Yasuní en un Sitio aún Más Importante*** Un estudio reciente examinó como el clima de la Amazonia cambiará debido al calentamiento global pronosticado producido por los seres humanos, y como las plantas serán afectadas.<sup>71</sup> El modelo indica que habrán cambios en la cantidad de humedad en el nordeste y en la Amazonia central, y cambios en las estaciones a lo largo de la mayoría de la Amazonia salvo el nordeste. Es probable que el nordeste de la Amazonia, incluyendo el Parque Nacional Yasuní, sea una de las regiones *menos* afectada por los cambios climáticos. El estudio concluye que es probable que los bosques de la Amazonia Occidental servirán como un refugio para las especies de los bosques húmedos de la Amazonia, mientras que un alto porcentaje de las poblaciones en otras áreas están pronosticados por tornarse “inviabiles”. Este estudio demuestra que protegiendo Yasuní es crucial en una escala global, porque puede servir como un refugio para miles de especies Amazónicas que no pueden continuar floreciendo en otras partes de la Cuenca Amazónica.

***Conclusiones*** El Parque Nacional Yasuní tiene importancia global de conservación, y es necesario protegerlo de más disturbios antropogénicos. Actualmente, es una de las pocas “áreas protegidas estrictas” (Parques Nacionales de IUCN Categoría II) conservando un área de biodiversidad global significativa: Los Bosques Húmedos del Napo de la Amazonia Occidental. Además, los límites de Yasuní abarcan un pedazo grande de paisaje silvestre con prioridad global: la Amazonia. La zona donde iría la carretera propuesta por Petrobras, es una de las regiones más intactas del parque, y entonces tiene un valor especialmente alto en conservar la biodiversidad y el paisaje silvestre de la región. Además, Yasuní está en una de las zonas de la Amazonia pronosticada como uno de los lugares que será menos impactados por el calentamiento global producido por los seres humanos, y por lo tanto tiene la potencial de servir como un refugio por las especies Amazónicas.

Si Yasuní fuese aún más fragmentado por las carreteras, quiere decir otra invasión en el paisaje silvestre Amazónico y un mayor retroceso en proteger las especies de la Amazonia Occidental. Por otra parte, si Yasuní es firmemente protegido, podría ser uno de los pocos lugares para proveer protección a largo plazo a las poblaciones viables de miles de especies Amazónicas en la región.

### **A.3. Yasuní protege “especies de preocupación.”**

**Síntesis** Yasuní protege muchas poblaciones sanas e intactas de especies reconocidas extensamente como prioridades urgentes en términos de conservación. Son especies que han sido reconocidos como “de preocupación” por los libros de Listas Rojas en Ecuador, por las Listas Rojas globales producidas por la IUCN, o por su inclusión en los Apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Las especies en Apéndice I reciben la máxima protección bajo CITES, las especies en Apéndice II las siguientes. En lo siguiente proveemos información sobre los mamíferos, los anfibios, y los reptiles, los grupos de los cuales tenemos la mayor información detallada (Tabla 2–4). Es probable que las revisiones adicionales para plantas y aves aumenten en gran número las especies de preocupación.

**Protección para Mamíferos En Peligro Crítico y CITES Apéndice I** Los ríos de Yasuní albergan dos especies en Peligro Crítico dentro del Ecuador: la Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*) y el Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*). Los dos están incluidos en el CITES Apéndice I.

La Nutria Gigante está registrada como En Peligro mundialmente, tornándola en la especie de preocupación más importante en Yasuní. Ha sido cazado por su piel a lo largo de casi toda la región que habita. El Parque Nacional Yasuní y el Río Pastaza son considerados como el refugio más importante para la Nutria Gigante en Ecuador,<sup>72</sup> dado que hay menos de 250 individuos que quedan en el país en edad reproductiva.<sup>73</sup> Se calcula que Yasuní abriga aproximadamente 100 individuos, con 20 pares reproductivos. (Se calcula que hay 20 grupos en Yasuní, con un promedio de 5 individuos por grupo.)<sup>74</sup> Las Nutrias Gigantes han sido observadas en los Ríos Tiputini, Tivacuno, Yasuní, Cononaco y Curaray en el parque y su área de influencia.<sup>75</sup> Utilizan una gran parte del Río Tiputini y su cuenca, que la carretera propuesta por Petrobras cruzará. Una de las poblaciones confirmadas está muy cerca de la zona de construcción de la carretera propuesta.<sup>76</sup> Las mayores amenazas a esta especie son la contaminación de los ríos y los lagos, particularmente por derrames de petróleo y la cacería comercial.<sup>77</sup>

El Manatí Amazónico está registrado como Vulnerable mundialmente. El Parque Nacional Yasuní es uno de sus refugios: Hay registros que confirman eso en el Lago Añangu y su cuenca, y el Río Yasuní, incluyendo los lagos Jatuncocha y Tambococho.<sup>78</sup> Victor Utreras, quien es de la Wildlife Conservation Society (WCS) y es un experto en mamíferos de las aguas dulces ecuatorianas, no tiene registros confirmados del Manatí Amazónico en el Río Tiputini u otros espejos de agua donde iría la carretera propuesta por Petrobras. Sin embargo, el supone que el Manatí Amazónico usa los ríos en la región como rutas de viaje. Históricamente, esta especie ha sido amenazado por la cacería intensiva por fines comerciales, y las poblaciones han llegadas a ser altamente fragmentadas.<sup>79,80</sup> Más recientemente, las mayores amenazas a esta especie son la cacería, la pesca con dinamita (especialmente por las poblaciones cercanas a las comunidades indígenas, donde se lo practica), la contaminación de actividades petroleras, y barcas motorizadas.<sup>81</sup>

Los ríos del Yasuní son también habitados por el Delfín Gris de Río (*Sotalia fluviatilis*), que está registrado en CITES Apéndice I y En Peligro en Ecuador.<sup>82</sup> El parque también protege La Nutria Neotropical (*Lontra longicaudis*); está registrado en CITES Apéndice I y Vulnerable en Ecuador.

De las especies felinos y caninos, Yasuní protege el Jaguar (*Panthera onca*) y el Tigrillo Chico (*Leopardus tigrinus*), los dos que están registrados en CITES Apéndice I, Vulnerables en Ecuador, y Casi Amenazados mundialmente. También protege el Tigrillo (*Leopardus pardalis*) y el Tigrillo de Cola Larga (*Leopardus wiedii*), que están en CITES Apéndice I y considerados Casi Amenazados en Ecuador.<sup>83</sup> El parque también abriga poblaciones del Guanfando (*Speothos venaticus*), el cual está registrado en CITES Apéndice I y Vulnerables en Ecuador.<sup>84</sup>

**Protección para Mamíferos En Peligro y CITES Apéndice II** Yasuní posee poblaciones del Delfín Rosado (*Inia geoffrensis*), el cual es una especie En Peligro en Ecuador, y está en CITES Apéndice II. También protege el Puma (*Puma concolor*), el cual está citado in CITES Apéndice II y es Vulnerable en Ecuador. Yasuní también tiene poblaciones de Tapires Amazónicos (*Tapirus terrestris*), el cual está citado como CITES Apéndice II y Casi Amenazado tanto globalmente como en Ecuador.<sup>85</sup>

Yasuní también provee protección importante a los primates. Yasuní es la única área grande protegida en el mundo para el Chichico de Manto Dorado (*Saguinus tripartitus*),<sup>86</sup> el cual está citado en CITES Apéndice II y es una especie Casi Amenazada en Ecuador.<sup>87</sup> Este primate puede ser común en los sitios que habita, sin embargo es conocido por unos pocos sitios dentro de una sola región pequeña en todo el mundo.<sup>88</sup> Yasuní también posee muchas poblaciones del Mono Araña de Vientre Amarillo (*Ateles belzebuth*) y el Chorongó (*Lagothrix lagotricha*)<sup>89</sup> los cuales están citados en CITES Apéndice II, Vulnerables en Ecuador, y Casi Amenazados al nivel mundial.<sup>90</sup>

**Protección para Mamíferos Vulnerables y Casi Amenazadas** Yasuní protege la Raposa de la Cola Peluda (*Glironia venusta*), que está citada como Vulnerable tanto mundialmente como en Ecuador.<sup>91</sup> Además protege a la Raposa de Agua (*Chironectes minimus*) y a la Raposa Chica Radiante (*Marmosa lepida*), las cuales son especies Casi Amenazadas tanto en Ecuador como al nivel mundial. También alberga al Falso Vampiro (*Vampyrum spectrum*), el cual está Casi Amenazado en Ecuador y globalmente.

**Mamíferos sobre los Cuales los Datos Son Deficientes** Hay seis especies adicionales de mamíferos que están citados a nivel mundial como En Peligro, Vulnerables, Casi Amenazados o Preocupación Menor (ver Tabla 2), pero que la falta de datos en Ecuador no permite establecer en que categoría se encuentran. Entre estas, la especie en mayor riesgo es el Armadillo Gigante (*Priodontes maximus*), el cual está Amenazado al nivel mundial y citado en CITES Apéndice I. Investigaciones adicionales son necesarios para determinar las condiciones de las poblaciones de estas especies en Ecuador. La presencia de dichas especies en Yasuní también ilustra el valor de conservación a nivel mundial del parque.

**Tabla 2.** *Mamíferos Amenazados de Yasuní, según los categorías de IUCN y los Apéndices de CITES. Threatened Mammals of Yasuní according to IUCN categories and CITES Appendices.*<sup>92,93</sup>

Nombre Vulgar	Common Name	Género y Especie	IUCN		CITES
			Ecuador	El Mundo	
Nutria gigante, Lobo de río	Giant otter	<i>Pteronura brasiliensis</i>	CR	EN	I
Manatí Amazónico, Vaca de agua Vaca del Amazonas	Amazonian manatee, Water cow	<i>Trichechus inunguis</i>	CR	VU	I
Delfín rosado, Delfín Amazónico, Bufeo de río	Amazon river dolphin, Pink river dolphin, Boto	<i>Inia geoffrensis</i>	EN	VU	II
Delfín gris de río, Tucuxi	Gray river dolphin	<i>Sotalia fluviatilis</i>	EN	DD	I
Guanfando, Perro vinagre	Bush dog	<i>Speothos venaticus</i>	VU	VU	I
Mono araña de vientre amarillo, Maquisapa	White-bellied spider monkey	<i>Ateles belzebuth</i>	VU	VU	II
Raposa de cola peluda	Bushy-tailed opossum	<i>Glironia venusta</i>	VU	VU	-
Tigrillo chico	Oncilla, Little spotted cat	<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	NT	I
Jaguar, Pantera, Tigre Americano	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	VU	NT	I
Puma, León americano	Puma, Mountain lion	<i>Puma concolor</i>	VU	NT	II
Chorongo, Mono lanudo común, Mono choro	Common woolly monkey	<i>Lagothrix lagotricha</i>	VU	LC	II
Nutria común, Nutria Neotropical, Perro de río, Lobo de agua	Neotropical river otter	<i>Lontra longicaudis</i>	VU	DD	I
Tapir Amazónico, Danta	Amazonian tapir	<i>Tapirus terrestris</i>	NT	VU	II
Raposa de agua, Zorra de agua, Comadreja de agua	Water opossum	<i>Chironectes minimus</i>	NT	NT	-
Raposa chica radiante, Zorra chica radiante	Little rufous mouse opossum	<i>Marmosa lepida</i>	NT	NT	-
Gran falso vampiro	Great false vampire bat, Spectral vampire	<i>Vampyrus spectrum</i>	NT	NT	-
Tigrillo, Ocelote	Ocelot	<i>Leopardus pardalis</i>	NT	LC	I
Tigrillo de cola larga, Burrícón, Margay	Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	NT	LC	I
Chichico de manto dorado, Chichico amarillo	Golden-mantle tamarin	<i>Saguinus tripartitus</i>	NT	LC	II
Armadillo gigante, Armadillo trueno, Cutimbo	Giant armadillo	<i>Priodontes maximus</i>	DD	EN	I
Oso hormiguero gigante, Oso banderón	Giant anteater	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	DD	VU	II
Murciélago de ventosas de La Val	La Val's sucker-footed bat	<i>Thyroptera lavalii</i>	DD	VU	-
Raposa lanuda Amazónica, Zorra lanuda de oriente	Amazonian woolly opossum	<i>Caluromys lanatus</i>	DD	NT	-
Murciélago orejudo mayor	Great big-eared bat, Davies' big-eared bat	<i>Micronycteris daviesi</i>	DD	NT	-
Parahuaco ecuatorial	Equatorial saki monkey	<i>Pithecia aequatorialis</i>	DD	LC	II

**Códigos/ Codes:**

CR = En Peligro Crítico / Critically Endangered; EN = En Peligro / Endangered; VU = Vulnerable / Vulnerable; NT = Casi Amenazado / Near Threatened; LC = Preocupación Menor / Least Concern; DD = Datos Insuficientes / Data Deficient

**Anfibios y Reptiles Amenazados** Ecuador está en el tercer lugar por el número de especies de anfibios amenazados: el país posee 163 de estas especies.<sup>94</sup> Se sabe que por lo menos 10 están protegidas dentro de Yasuní (Tabla 3). El genero *Atelopus*, con aproximadamente 100 especies, es muy conocido porque muchas de sus especies han experimentado disminuciones extremas, e incluso extinciones, en varios de sus poblaciones distribuidas desde America Central hasta America Sur. La población de *A. spumarius* de Yasuní es importante porque es una de las pocas poblaciones ecuatorianas para la cual se han reportado individuos vivos en los últimos 10 años.<sup>95</sup> De las otras especies amenazadas, ochos son sapos del dardo tóxico, que son ampliamente conocidas por su piel tóxica y sus colores brillantes (especies de la familia Dendrobatidae, que incluye los generos *Dendrobates* and *Epipedobates*). A menudo son colectadas y vendidas ilegalmente en el mercado internacional para colecciones privadas.<sup>96</sup> Subsecuentes investigaciones en las áreas este y sureste del parque pondrían en evidencia otras especies de anfibios citados en los Apendices de CITES o las Listas Rojas del IUCN.

**Tabla 3.** *Los anfibios conocidos del Parque Nacional Yasuní que son “especies de preocupación.”*<sup>97,98</sup>  
*Known amphibian species of concern in Yasuní National Park.*

Género y Especie	CITES	IUCN – El Mundo
<i>Atelopus spumarius</i>	Not listed	Vulnerable
<i>Rhombophryne festae</i>	Not listed	Near Threatened
<i>Allobates femoralis</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Allobates zaparo</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Dendrobates duellmani</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Dendrobates reticulatus</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Dendrobates ventrimaculatus</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Epipedobates bilinguis</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Epipedobates hahneli</i>	Appendix II	Least Concern
<i>Epipedobates parvulus</i>	Appendix II	Least Concern

**Tabla 4.** *Especies de reptiles de Yasuní amenazadas por el comercio internacional en especies.*<sup>99,100</sup>  
*Reptile species in Yasuní threatened by commercial international trade.*

Orden	Familia	Nombre Vulgar	Common Name	Género y Especie	IUCN — El Mundo	CITES
Crocodylia	Alligatoridae	Caimán Negro, Lagarto Negro	Black Caiman	<i>Melanosuchus niger</i>	Lower risk	II
		Caimán Blanco, Lagarto Blanco	Common Caiman, Spectacled Caiman	<i>Caiman crocodilus</i>	Least concern	II
		Jacaré Pagua	Cuvier’s Smooth-Fronted Caiman, Dwarf Caiman	<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	Least concern	II
		Jacaré Coroa	Schneider’s Smooth-Fronted Caiman, Smooth-Fronted Caiman	<i>Paleosuchus trigonatus</i>	Least concern	II
Sauria	Teiidae	Iguana	Northern Caiman Lizard, Guyana Caiman Lizard	<i>Dracaena guianensis</i>	-	II
		Lagarto Común, Lagartija Overa	Black Tegu, Golden Tegu	<i>Tupinambis teguixin</i>	-	II
Serpentes	Boidae	Boa Constrictor	Boa Constrictor	<i>Boa constrictor</i>	-	II
		Boa Esmerelda	Emerald Tree Boa	<i>Corallus caninus</i>	-	II
		Boa Arborícola De Jardín	Garden Tree Boa	<i>Corallus hortulanus</i>	-	II
		Boa Irisada	Rainbow Boa	<i>Epicrates cenchria</i>	-	II
		Anaconda, Sucury	Anaconda	<i>Eunectes murinus</i>	-	II
	Colubridae	Masurana, Mussurana	Mussurana	<i>Clelia clelia</i>	-	II
Testudines	Testudinidae	Morrocoy, Motelo	Yellow-footed Tortoise	<i>Geochelone denticulata</i>	Vulnerable	II

Yasuní también tiene varias especies de reptiles que son conocidas como especies amenazadas por la colección ilegal y la venta comercial nacional y internacional de animales vivos, su carne, y sus partes como su piel. Por estas razones, las siguientes especies están protegidos por CITES, siendo citados en el Apéndice II (Tabla 4).

**Conclusiones** Yasuní juega un papel importante en mantener poblaciones viables de al menos 25 especies de mamíferos que están protegidas bajo CITES y/o citadas como En Peligro, Vulnerables, o Casi Amenazadas en Ecuador y/o a nivel mundial. Tres especies que merecen atención especial son las dos especies En Peligro Crítico — la Nutria Gigante y el Manatí Amazónico — y el Chichico de Manto Dorado para el cual Yasuní es su única hábitat grande con protección legal. Estas especies de preocupación y las otras 22 mencionadas han sufrido la pérdida de un hábitat prístino, por contaminación por actividades petroleros, y/o por el comercio internacional de especies. Yasuní también posee varios especies de anfibios y reptiles amenazados por ventas comerciales, y protege una población viable de *Atelopus spumarius*, que es Vulnerable al nivel global. Una nueva carretera dentro de Yasuní disminuiría grandemente el valor del Yasuní en proteger estas especies porque aumentaría los impactos negativos en las especies, cuestión considerada en la Sección B.5.

#### **A.4. Yasuní es un sitio muy importante para la investigación de los ecosistemas de bosques tropicales en sus estados intactos.**

**Institutos Nacionales e Internacionales de Investigación** Yasuní provee una oportunidad única para estudiar los procesos evolutivos, ecológicos y climáticos en bosques Neotropicales. El parque posee dos facilidades de primer nivel para la investigación científica, La Estación Científica Yasuní de la Universidad Católica del Ecuador (la cual se encuentra dentro del parque), y la Estación de Biodiversidad Tiputini de la Universidad San Francisco de Quito (en el borde del parque). El parque es un sitio de muchas investigaciones a largo plazo, establecidos por la Universidad Católica del Ecuador, la Universidad San Francisco de Quito, the Natural History Museum of London; the Smithsonian Tropical Research Institute; Finding Species; the Wildlife Conservation Society; Boston University; King's College London; New York University; the University of Aberdeen; the University of California, Berkeley; the University of California, Davis; the University of Illinois, Urbana-Champaign; the University of Missouri-St. Louis; and the University of North Carolina, Chapel Hill.

**Estudios de Investigación Proveen Valor Científico Nacional e Internacional** Estos estudios de investigación son del especial interés nacional e internacional y valor científico. Muchos se enfocan en ecología teórica, que provee un entendimiento de la ecología y la evolución de las especies tropicales y los procesos ecológicos. Muchos también proveen información esencial para conservación exitosa a largo plazo de las especies y los ecosistemas. Tales estudios requieren que los ecosistemas en Yasuní se mantengan relativamente libres de los impactos antropogénicos como la cacería, deforestación, y otras actividades semejantes.

**Estudios Proveen Valor Económico** Las instituciones que dirigen investigaciones en Yasuní han gastado millones de dólares en establecer sus sitios de investigación en Yasuní, en implementar su investigación, y en emplear sus asistentes. Por lo tanto, tienen inversiones significativas en Yasuní y proveen ganancias significativas a Ecuador.

**Conclusiones** Hay muchas instituciones nacionales e internacionales dirigiendo investigaciones en Yasuní que son importantes científicamente. Estos proyectos y otros son una fuente de empleo e ingreso a largo plazo, pero muchos requieren que Yasuní queda relativamente libre de los impactos humanos como la cacería, deforestación y otras actividades semejantes que son fomentados por las carreteras.

**A.5. Nuestra Conclusión: Yasuní es un parque nacional de importancia mundial, protegiendo un área de biodiversidad global excepcional y un paisaje silvestre prioritario.**

Concluimos que el Parque Nacional Yasuní protege a una región de biodiversidad excepcional en términos nacionales, internacionales y globales. Protege una porción de una de las 24 áreas prioritarias del paisaje silvestre mundial (los bosques de la Amazonia) y una de las 200 ecoregiones prioritarias (Los Bosques Húmedos del Napo). Tiene poblaciones intactas de numerosas especies que están en Peligro o Vulnerables. Dado que el parque es uno de las pocas “áreas protegidas estrictas” (Parques Nacionales, de IUCN Categoría II) en la región, concluimos que el Parque Nacional de Yasuní es de fundamental importancia para la conservación global.

**B. LOS IMPACTOS DE LAS CARRETERAS EN LA BIODIVERSIDAD DE YASUNÍ Y LAS CULTURAS INDÍGENAS**

*Síntesis de la Deforestación y los Impactos de las Carreteras en la Amazonia Ecuatoriana* El Parque Nacional Yasuní y la región Napo en su totalidad están al borde de uno de los 14 frentes de deforestación en el mundo.<sup>101</sup> En la Amazonia ecuatoriana norteña, la deforestación está ocurriendo en una tasa de entre 0.65% y 0.7% por año.<sup>102,103</sup> A esa tasa, dentro de los próximos 150 años, aproximadamente 70% de los bosques en esta región habrá desaparecida. Pueden ser esperados en plazos más breves impactos potencialmente irreversibles en la biodiversidad de la región debido a la fragmentación de la habitación y la deforestación desproporcionada en zonas con mejores tierras. Hay una variabilidad grande en las tasas de deforestación dependiendo de varios factores como la proximidad a los mercados. En algunos de los cantones cerca de Yasuní, la deforestación es particularmente alta (*ver* Sección B.3). En conjunto, la Amazonia ecuatoriana perdió 7.2% de su bosque entre 1986 y 2001; el 86.5% queda actualmente.<sup>104</sup>

Las carreteras construidas por la exploración y producción petrolera han llegados a ser un factor importante en la migración, expansión agricultura, y deforestación en la Amazonia ecuatoriana. Desde los 1970s, las compañías petroleras y el gobierno han construidos una red de carreteras extensiva. Desde 1985 a 1996, la red de carreteras en la Amazonia creció un 400%, de 1,830 km a 7,250 km.<sup>105,106</sup>

Mientras que la colonización en otras partes del Ecuador ha comenzado a bajar, ha aumentado en la Amazonia norteña.<sup>107</sup> En 2001, casi 4 de cada 10 personas viviendo en la región eran inmigrantes (es decir, el lugar de nacimiento es distinto a su lugar de residencia). Las tasas del crecimiento de la población han sido casi tres veces las tasas nacionales por numerosas décadas (alrededor de 6–8% por año), principalmente por la migración. La porción de la población del Ecuador en esta región ha aumentado de 1.5% en 1950 a 4.5% en 2001.<sup>108</sup>

La mayoría de la deforestación y la expansión agrícola ha ocurrido cerca de las carreteras principales. Estimaciones recientes indican que, por cada kilómetro de carretera construida en la Amazonia ecuatoriana, alrededor de 120 hectáreas están deforestadas para convertir la tierra a usos agrícolas. En 2001, casi 33% de la Amazonia ecuatoriana estaba a 5 kilómetros de una carretera,<sup>109</sup> la distancia máxima por la práctica de una agricultura exitosa.<sup>110</sup> Los bosques sobrados cercanos a carreteras están siendo perdidos y fragmentados.<sup>111</sup>

Como resultado de las carreteras y la deforestación asociada, el bosque totalmente cubiertos en la Amazonia ecuatoriana está disminuyendo rápidamente. La área deforestada en total incremento desde 6.8% en 1986 a 13.5% en 2001.<sup>112</sup> En la Amazonia ecuatoriana norteña, 40,000 hectáreas fueron deforestadas cada año, una tasa de pérdida de 0.65% por año.<sup>113</sup> Entre 1986 y 2001, la tasa de deforestación aumento a 0.7% por año. En comparación con Brasil, parece que las tierras agrícolas en esta región de Ecuador no están abandonadas con el tiempo, pero siguen siendo usadas por los colonizadores mientras que más áreas están deforestadas.<sup>114</sup>

De preocupación para la conservación, 5.6% de los bosques bajos de tierra firme (del tipo de vegetación que Yasuní predominantemente protege) en la Amazonia ecuatoriana fueron perdidas entre 1986 y 2001.<sup>115</sup> Actualmente, 90.1% de estos bosques permanecen, aunque con las tasas de deforestación actuales, casi la mitad habrá desaparecida dentro de los próximos 150 años.<sup>116</sup> Pueden ser esperados en plazos más breves impactos potencialmente irreversibles en la biodiversidad de la región debido a la fragmentación de la habitación y la deforestación

desproporcionada en zonas con mejores suelos. No puede suponerse que las reservas indígenas provean una protección confiable a lo largo plazo para los bosques; deforestación significativa ocurrió en las áreas bajo control indígena entre 1986 a 1996.<sup>117</sup>

*En lo siguiente, resumimos resultados relevantes de nuestras investigaciones y las de otros científicos que se tratan de los impactos específicos de las carreteras en la biodiversidad y las culturas indígenas de Yasuní.*

### **B.1. Las carreteras hacen daños significativos y directos a la flora y fauna silvestre de los bosques tropicales.**

**Síntesis** Hay un conocimiento científico creciente sobre los impactos extensivos de las carreteras en los bosques tropicales y las áreas protegidas.<sup>118,119</sup> Los cinco impactos principales están brevemente aquí resumidos.

**La Pérdida del Hábitat Forestal y la Contaminación** El impacto más directo de las carreteras para las especies del bosque tropical es la deforestación de su hábitat forestal para la construcción de dichas carreteras. La carretera propuesta de Petrobras tiene 54 kilómetros de largo con un ancho de 25 metros. Esto implica que habría una pérdida inmediata de 135 hectáreas de bosque, con 60 hectáreas de estas dentro de Yasuní. (Eso no incluye la deforestación adicional requerida por las dos plataformas perforaciones petroleras y la planta del procesamiento que están propuestas dentro del parque.) Las especies que viven típicamente en el interior del bosque dejarán de poder ocupar esta área deforestada. La pérdida de la cobertura del bosque puede afectar también a las especies de las aguas dulces. Por ejemplo, se ha encontrado que la diversidad beta de peces está más bajo en áreas deforestadas en comparación con áreas forestadas, y el número de especies raras disminuye cuando la cantidad de cobertura disminuye.<sup>120</sup>

Además, hábitat de los arroyos y ríos cercanos a las carreteras pueden ser afectados por la erosión, sedimentación y alterados patrones de flujos, y pueden ser contaminados por productos químicos derivados de la superficie de la carretera y su mantenimiento.<sup>121</sup> Estos impactos podrían disminuir la viabilidad de las poblaciones de especies de aguas dulces como la Nutría Gigante (*Pteronura brasiliensis*) y el Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*), y podrían cambiar la composición de las especies en comunidades de aguas dulces.

**Los Efectos a lo Largo de los Bordes de las Carreteras** Las carreteras también causan “efectos de los bordes” — como cambios en la luz, el viento y la composición de las especies — a lo largo de los bordes del bosque. En los fragmentos del bosque tropical Amazónico, cambios al microclima hasta 100 metros del borde han sido documentados, tanto como la penetración de mariposas “amantes de luz” dentro del bosque hasta 300 metros del borde.<sup>122</sup>

Los bordes de las carreteras están sujetos a menudo en cambios de la composición de especies. Por ejemplo, las carreteras proveen corredores para un grupo limitado de especies de plantas que son rápidas colonizadoras y entonces homogenizan una región que en su estado natural es asombrosamente diversa.<sup>123</sup> Además, se ha documentado que los árboles a lo largo de los bordes de las carreteras en los bosques tropicales Amazónicos son significativamente más susceptibles a estar infestados con parras (lianas) que los árboles dentro del interior del bosque. Se ha encontrado que todas las tres mayores guildas de parras son más abundante a lo largo de estos bordes, de manera significativa. Estos y otros aspectos de la comunidad liana a lo largo de los bordes pueden tener impactos importantes en la dinámica del bosque y la funcionalidad de los bosques tropicales fragmentados. Debido a que crean presiones físicas en los árboles y compiten

por la luz y los nutrientes, es probable que las infestaciones de las lianas son responsables en parte por las tasas sumamente elevadas de la mortalidad de los árboles y el daño encontrado a lo largo de los bordes de los bosques Amazónicos.<sup>124</sup>

Se ha documentado estos tipos de cambios en la región de Yasuní. Por ejemplo, se ha documentado que, en los bosques de la parte superior de la Cuenca Napo, la riqueza total (número en total de especies) de anfibios disminuye en proporción con la proximidad de los pastos. También se ha documentado allí que, en los bosques penetrados por carreteras, hay menos de las especies conocidos como especies típicas de los interiores del bosque.<sup>125</sup>

Es muy probable que los varios “efectos de las bordes” acumulativos a lo largo de la carretera propuesta serían significativos. Si los efectos se extienden a solo 100 metros de la carretera dentro del bosque, la carretera propuesta de Petrobras de 54 kilómetros tendría impactos directos en un área de 1,080 hectáreas de bosque, además de las 135 hectáreas deforestadas para la construcción de la carretera. Si los “efectos de los bordes” extienden un promedio de 500 metros dentro del bosque,<sup>126</sup> entonces habrían 5,400 hectáreas afectados además del bosque deforestado, por un total de 5,535 hectáreas de bosques perdidos o impactados gravemente. De este total, 2,460 hectáreas estarían dentro del Parque Nacional Yasuní.

**Ruidos, Polvo y Otros Estímulos Impactan a las Especies** Además de los “efectos de los bordes,” estímulos visuales, acústicos y mecánicos del uso de las carreteras por los seres humanos también pueden afectar los comportamientos de las especies y sus distribuciones.<sup>127</sup> Por ejemplo, los ruidos de los vehículos y equipos en la Vía Maxus pueden ser escuchados hasta 1.5 kilómetros dentro del bosque. Como resultado, la diversidad de las aves cerca de la carretera está reducida.<sup>128</sup> Las nubes de polvo de la Vía Maxus y otras carreteras en los bosques tropicales pueden causar efectos negativos a la salud de los anfibios y otros grupos, pero según nuestro conocimiento, no han sido evaluados.<sup>129,130</sup>

**Mortalidad de los Animales Causada por los Vehículos** Tráfico vehicular en las carreteras también puede resultar en mortalidad extensiva para animales que se muevan lentamente y para otras especies que no pueden reaccionar a paso de los vehículos. Una mortalidad significativa de culebras y ranas aplastadas por camiones y otros vehículos ha sido documentada en la Vía Maxus. Es posible que tales matanzas hayan eliminado poblaciones de culebras en la vecindad de la Vía Maxus.<sup>131</sup> Hemos observado la matanza de un Tigrillo (*Leopardus pardalis*) por un camión en la Vía Maxus.<sup>132</sup> Se necesita investigación adicional para cuantificar los efectos a lo largo de la Vía Maxus, pero es probable que reduzcan las poblaciones de ciertas especies a largo plazo.<sup>133</sup> Es probable que matanzas semejantes ocurrirían en la carretera propuesta de Petrobras, dado que camiones y otros vehículos estarán viajando por ella.

**Fragmentación de las Poblaciones** Las carreteras también actúan como barreras a muchas especies, fragmentando sus poblaciones. Por ejemplo, muchos mamíferos del bosque tropical, incluyendo numerosas especies de primates, no les gustan cruzar las carreteras. Eso puede crear poblaciones aisladas con una propensión a extinción local y una pérdida de variación genética.<sup>134</sup> Para los mamíferos pequeños, hormigas de ejército, y aves forestales inferiores, que requieren la cobertura del bosque para dispersarse, la abertura ancha creada por una carretera crea una barrera especialmente difícil que les impide en su dispersión.<sup>135,136,137,138</sup>

**Conclusiones** Hay numerosos impactos directos asociados con las carreteras, que incluye los “efectos de los bordes,” y la contaminación de los ríos y esteros. Estos podrían impactar a miles de hectáreas de bosque y a los ríos y esteros a lo largo de la ruta donde iría la carretera propuesta por Petrobras. Otros impactos incluyen ruidos, polvo y otros estímulos de la carretera; el aumento

en la mortalidad de los animales por causa de los vehículos; y la fragmentación de las poblaciones. Es muy probable que todos estos efectos ocurrirían a lo largo de la ruta donde iría la carretera propuesta por Petrobras.

**B.2. La Vía Maxus hacia el interior de Yasuní ha causado una deforestación significativa, que nosotros pronosticamos empeorará. Es probable que la carretera propuesta por Petrobras cause los mismos problemas.**

*Síntesis* Aún más serio que los impactos directos de las carreteras son los efectos indirectos de largo plazo (o “impactos secundarios”). Las carreteras abren el bosque a actividades extensivas de los seres humanos; las tres más significativas son la deforestación para el establecimiento de granjas y aldeas, la facilitación de acceso en áreas prístinas para la cacería ilegal (la cacería furtiva) de la vida silvestre, y la tala ilegal. Nosotros y otros investigadores hemos estudiado y observado la deforestación a lo largo de la Vía Maxus (“La Vía Pompeya Sur–Iro”), que cruza la parte nordeste del Parque Nacional Yasuní y fue construido para la extracción del petróleo en Yasuní. Algunos de los patrones de la deforestación que hemos documentado están resumidos en lo siguiente. Basadas en las tendencias regionales, pronosticamos problemas semejantes para la carretera propuesta por Petrobras.

*La Construcción de Granjas y Aldeas en el Parque* Varios de nosotros comenzamos proyectos de investigación en Yasuní antes o justo después de la construcción de la Vía Maxus en 1994.<sup>139</sup> En 1994, los primeros 32 kilómetros de la Vía Maxus fueron documentados en condiciones “prístinas” sin ninguna presencia humana evidente.<sup>140</sup> Las compañías petroleras operando a lo largo de la carretera intentaron de controlar la carretera, y han logrado cierto éxito en esto, dado que la tasa de la deforestación no es tan rápido como en áreas circundantes. Sin embargo, desde 1994, hemos observado la construcción de granjas y aldeas enteras al borde de la carretera dentro del parque, así como migración creciente de colonos e indígenas hacia el interior del parque. Eso ha resultado en una pérdida extensiva del bosque.<sup>141</sup>

*Deforestación de 1995–2001: 0.11% Perdido Cada Año* La pérdida del bosque ha sido cuantificado en un análisis de imágenes satelitales entre 1995 y 2001 del Parque Nacional Yasuní por Jonathan Greenberg de la University of California, Davis. A lo largo de la Vía Maxus, la tasa como promedio de deforestación esta incrementando con el tiempo. Así, por definición, la deforestación es insostenible. La tasa creciente de deforestación dentro del parque es un resultado probablemente de la continuación de inmigración hacia adentro y el crecimiento de la población Huaorani internamente. La tasa actual de deforestación dentro del Parque Nacional Yasuní a lo largo de la Vía Maxus es 0.11% de pérdida al año. Mientras que es menor que las tasas en las regiones cercanas afuera del parque (0.6% del bosque perdido por año), Greenberg pronostica que 50% del bosque en torno de 2 kilómetros de la carretera será deforestada antes del 2063, debido a la colonización sin impedimentos y conversión antropogénico.<sup>142</sup>

Estas proyecciones indican que antes del 2063, la Vía Maxus resultará en una deforestación de por lo menos 148 kilómetros cuadrados (14,800 hectáreas), o un área dos veces el tamaño de la isla de Manhattan, New York City.<sup>143</sup> Estas estimaciones son conservadoras porque actualmente las actividades agrícolas comerciales en el área son casi inexistentes. Cuando las operaciones comerciales agrícolas incrementan, el tamaño de las granjas incrementarán y es probable que la tasa de deforestación aumentará mucho más rápida que en las estimaciones actuales de Greenberg.

**La Tala Ilegal de Madera** Carreteras en funcionamiento son conocidos por crear un aumento muy grande en la cosecha insostenible e ilegal de los recursos forestales, notablemente de la madera y la vida silvestre.<sup>144</sup> Existe una tala ilegal extensiva facilitada por la Vía Maxus, aunque los camiones usados por esa actividad estén prohibidos de usarla. La carretera hace posible que los Huaorani puedan alcanzar a cualquier río cruzado por la carretera, y pueden cortar árboles y enviarlos por canoa. (Discutimos la tala ilegal que viene de la Vía Auca hacia el interior de Yasuní en Sección B.3, y la cacería en Yasuní en Sección B.4).

**Conclusiones** Nuestras observaciones y datos demuestran que la deforestación a lo largo de la Vía Maxus no ha sido controlado efectivamente por los varios grupos que han intentado de manejarla. La deforestación allí es significativa e insostenible. La carretera también facilita la tala ilegal de madera. Pronosticamos problemas semejantes a lo largo de la carretera propuesta por Petrobras porque las condiciones sociales y económicas que crean impulsan la deforestación siguen siendo presentes.

### **B.3. La deforestación a lo largo de las carreteras es el patrón típico en las áreas cercanas a Yasuní.**

**Síntesis** Además del patrón actual de deforestación a lo largo de la Vía Maxus, los patrones de pérdida forestal a lo largo de las carreteras justo al norte y al oeste del parque demuestran que existe una presión significativa en la zona para convertir a los bosques en tierras agrícolas. Grady Harper — un especialista en el mapeo satelital del bosque tropical con Conservación Internacional — ha analizado imágenes satelitales de la Amazonia ecuatoriana, comparando los años 1990 y 2000. Dr. Richard Bilsborrow y sus colegas de la University of North Carolina lo han hecho también, y confirman los hallazgos del Sr. Harper detallados abajo. Además, el profesor Dr. Rodrigo Sierra de la University of Texas ha hecho unas investigaciones profundas que analizan el “Frente de Deforestación del Napo.” Sus resultados apuntan a una deforestación rápida en las provincias al norte del parque.

**Deforestación alrededor de Lago Agrio, Shushufindi y Limoncocha** El análisis de Harper demuestra grandes pérdidas de lo que eran largas extensiones de bosques intactos alrededor de las carreteras y del Lago Agrio, Shushufindi y Limoncocha, debidas a la construcción de carreteras por las compañías petroleras y las colonizaciones migratorias.<sup>145</sup> El Dr. Sierra ha encontrado una amplia variedad en las tasas de deforestación entre los cantones. Además, sus resultados confirman niveles particularmente altos de deforestación en algunos de los cantones cercanos a Yasuní. Por ejemplo, el cantón de Shushufindi perdió casi 20% de su bosque entre 1986 y 2001, y 72% de su bosque permanece. El cantón de Nueva Loja perdió 23.7% de su bosque durante la misma época, y 65% de su bosque permanece. El cantón de La Joya de Los Sachas perdió 37% de su bosque en los mismos 15 años, y solo 45% de su bosque permanece.

La deforestación y la colonización tienen un gran impacto en la biodiversidad de estas zonas. Por ejemplo, el lago y los bosques de Limoncocha eran una atracción internacional para la observación de las aves por la diversidad ornitológica sumamente alta que existía en la zona.<sup>146</sup> Sin embargo, ahora estos sitios están visitados infrecuentemente por los observadores de aves porque la deforestación, la contaminación, y los ruidos de las actividades petroleras, y la introducción de barcas motorizadas, impulsaron a las poblaciones de aves a huir.<sup>147,148</sup>

**Deforestación a lo Largo de la Vía Auca** El análisis de Harper también muestra la deforestación de grande escala a lo largo de la Vía Auca, que sigue una trayectoria norte-sur justo al oeste del parque. La tasa de deforestación calculada por Dr. Sierra en el área alrededor de la Joya de las Sachas y la Vía Auca son más que 0.65% al año.<sup>149,150</sup> Hay deforestación extensiva no solamente

a lo largo de la carretera principal de la Vía Auca, pero también a lo largo de las nuevas carreteras secundarias que fueron construidos en una manera incontrolable perpendiculares a la Vía Auca. Todavía no tenemos un dato total de la deforestación de esta zona, pero los datos indican que está en el orden de las decenas de miles de hectáreas y que continúa creciendo.<sup>151</sup>

**Otros Impactos a lo Largo de la Vía Auca** La tala ilegal ya es un grave problema a lo largo de la Vía Auca y está pasando al Parque Nacional Yasuní.<sup>152</sup> Simultáneamente, la extracción sin control de la vida silvestre está también impactando gravemente a las poblaciones de varias especies y comunidades de especies. Por ejemplo, en los esteros cerca de la Vía Auca, cambios significativos han sido documentados en las comunidades de peces debido a la sobre pesca.<sup>153</sup> Los impactos debido a la cacería están ocurriendo también a lo largo de la Vía Maxus dentro de Yasuní, que está discutido en la Sección que sigue (B.4).

**Conclusiones** Ya existe una deforestación extensiva al norte y al oeste de Yasuní, indicando que hay una presión intensiva de deforestación en Yasuní. La proximidad de la carretera propuesta por Petrobras a las comunidades Quichua a lo largo del Río Napo, comunidades Huaorani y a la ciudad de Nuevo Rocafuerte, indica que la carretera propuesta será la próxima ruta de acceso para la colonización y actividades de cacería al menos para los Huaorani, y es muy probable que permitirá la colonización y la deforestación del bosque por otras poblaciones.

#### **B.4. La carretera existente hacia adentro de Yasuní ya ha causado aumentos dramáticos en la cacería de la vida silvestre.**

**Síntesis** La creciente presencia de los seres humanos a lo largo de la Vía Maxus ha incrementado el impacto de la cacería de subsistencia y la cacería comercial ilegal por las comunidades indígenas, y por otras comunidades. Eso ocurre porque las carreteras permiten el acceso más fácil a un área más grande del bosque, permiten el acceso directo a los mercados, y permiten el transporte más rápido en vehículos para los cazadores y la presa que han cazado, en comparación con el método de transporte anterior (a pie).

**La Cacería Intensa para Subsistencia y la Cacería Comercial Ilegal** Investigadores han documentado que la Vía Maxus ha permitido incrementos exponenciales en los tamaños de los territorios usados para la cacería. Las tres comunidades Huaorani a lo largo de la Vía Maxus informan que actualmente están usando una zona combinada de 720 km<sup>2</sup> para cazar, que se extiende a lo largo de 106 de los 110 kilómetros de la carretera. Las áreas de cacería utilizados por los Huaorani en 2002 estaban a un promedio de 12 kilómetros de distancia de la comunidad, que quiere decir que los cazadores viajaban un promedio de 12 kilómetros en vehículo y después entraban en el bosque a cazar.<sup>154</sup>

En las zonas de cacería usados por dos de las comunidades Huaorani a lo largo de la Vía Maxus, hay evidencia de un agotamiento local de dos especies primates — los Monos Arañas de Vientre Amarillo (*Ateles belzebuth*) y los Chorongos (*Lagothrix lagotricha*) — y posiblemente el Tapir Amazónico (*Tapirus terrestris*).<sup>155</sup> Los modelos indican que, por los Chorongos, las tasas son insostenibles.<sup>156</sup> Un número creciente de especies e individuos están siendo vendidos ilegalmente para el consumo comercial fuera del parque. Los trabajadores petroleros a lo largo de la Vía Maxus están facilitando la cosecha insostenible e ilegal al transportar cazadores a nuevas zonas de caza, así como a los mercados a lo largo del Río Napo y en Coca, donde pueden vender los animales cazados y sus productos agrícolas.<sup>157,158,159</sup>

También hay una cacería intensiva dentro de Yasuní y a sus bordes por las poblaciones Quichua que se han mudado para vivir a lo largo de las primeras docenas de kilómetros de la Vía Maxus. Aunque no ha sido cuantificado todavía, parece que la vida silvestre ha sido acabada en esta sección de la carretera,<sup>160</sup> y puede ser que lo mismo ha pasado en otras áreas del parque en donde los Quichua viajan por los ríos accesibles a través de la carretera. Campos de cacería ilegal han sido encontrados por los guardias a lo largo del Río Tiputini cerca de la Estación Científica Yasuní.

**La Importancia de las Especies Cazadas** La cacería disminuye las poblaciones de ciertas especies, y es también posible que impacte los procesos ecológicos del bosque. Por ejemplo, las especies como los Monos Arañas de Vientre Amarillo (*Ateles belzebuth*) y los Chorongos (*Lagothrix lagotricha*) son importantes como los dispersadoras de semillas para más de 200 especies de árboles tropicales en Yasuní, y — para algunas especies de plantas con semillas grandes — son los únicos dispersadoras.<sup>161</sup> Por lo tanto, a largo plazo, es probable que la disminución de estos primates reduzca la diversidad de las plantas en las zonas de cacería.

**Conclusiones** Nuestras observaciones y datos demuestran que la cacería ilegal y de subsistencia a lo largo de la Vía Maxus no ha sido controlado efectivamente. Nosotros pronosticamos que problemas semejantes van a aparecer en la región donde iría la carretera propuesta por Petrobras, porque es probable que las poblaciones humanas se mudarán a los bordes de la carretera, como lo han hecho a lo largo de la Vía Maxus y la Vía Auca, y usarán las especies silvestres para la subsistencia y para negocios comerciales en Coca y/o Nuevo Rocafuerte.

#### **B.5. Es probable que una carretera nueva traiga presiones adicionales para “las especies de preocupación” de Yasuní.**

**Síntesis** Es probable que una carretera nueva hacia adentro de Yasuní disminuirá su valor en proteger las especies encontrados en el parque que están en Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable y Casi Amenazado.

**Impactos Serios Son Probables** Muchas de las “especies de preocupación” están impactados por la pérdida de su hábitat, contaminación de derrames de petróleo, y la cacería por el negocios comerciales nacionales e internacionales en la vida silvestre. Estos son los impactos que han ocurrido a lo largo de las carreteras Auca y Maxus y cerca de Nuevo Rocafuerte. La Vía Maxus está usado como una avenida para la cacería de subsistencia y comercial ilegal, y por el transporte a los mercados comerciales.<sup>162,163,164</sup> Las carreteras Maxus y Auca han fomentadas la expansión agrícola y la deforestación.<sup>165,166</sup> La pesca ilegal es intensiva cerca de Nuevo Rocafuerte.<sup>167</sup> Derrames de petróleo significativos han ocurridos a lo largo de la Vía Maxus.<sup>168</sup> Es probable que las poblaciones de “especies de preocupación” sean afectadas por la mortalidad vehicular en las carreteras.<sup>169</sup>

Las consecuencias de estos impactos en “las especies de preocupación” no han sido cuantificadas todavía. Debido a la intensidad de los impactos, es probable que los resultados sean graves para las poblaciones cercanas a la Vía Maxus. Es probable que la carretera propuesta por Petrobras tendría los mismos impactos graves para estas especies.

**Preocupación Particular para la Nutria Gigante y el Manatí Amazónico** Es preocupante el impacto que tendría la carretera propuesta por Petrobras en La Nutria Gigante (*Pteronura brasiliensis*) y el Manatí Amazónico (*Trichechus inunguis*), dos especies que están En Peligro Crítico dentro de Ecuador.

El Parque Nacional Yasuní y el Río Pastaza han sido identificados como los refugios más importantes para la Nutria Gigante dentro del Ecuador (ver Sección A.3. arriba para más detalles).<sup>170</sup> Esta especie está En Peligro Crítico debido a la cacería y la contaminación de las aguas, por ejemplo por los derrames de petróleo.<sup>171,172</sup> Las carreteras y sus efectos asociados ya son reconocidos como sumamente negativos para la Nutria Gigante. La construcción de la Vía Auca, con los impactos indirectos subsecuentes (verbigracia: deforestación, colonización, contaminación, etc), transformó toda la región de un buen hábitat a un hábitat marginal para la Nutria Gigante, limitando aún más la distribución de esta especie dentro del Ecuador.<sup>173</sup>

Con menos de 100 Nutrias Gigantes estimadas en el parque,<sup>174</sup> es fundamental que cualquier impacto adicional a esta especie sea minimizado. La Nutria Gigante es conocida por usar una gran parte del Río Tiputini y su cuenca;<sup>175</sup> la carretera propuesta por Petrobras cruzaría este río, creando un acceso para los cazadores. Además, hay un grupo de Nutrias Gigantes registrado y confirmado en el Río Tiputini, muy cerca de la zona de construcción propuesta por la carretera de Petrobras.<sup>176</sup> Disturbios de la construcción y de la cacería subsiguiente pueden amenazar esta población. Además, es probable que ocurra contaminación del Río Tiputini por causa de los desprendimientos de la superficie de la carretera propuesta por Petrobras y de los derrames de petróleo del oleoducto asociado. Experiencias previas demuestran que estos impactos son casi inevitables, aún cuando se implementa medidas rigurosas de seguridad y de precaución. Tal contaminación amenazaría los grupos de las Nutrias Gigantes que se encuentran en las aguas abajo.

El Manatí Amazónico está entre los mamíferos más amenazados dentro de la Amazonia ecuatoriana.<sup>177</sup> Aunque todavía no ha sido registrado en el Río Tiputini, es probable que esta especie esté usándolo como una ruta de viaje.<sup>178</sup> Las mayores amenazas a esta especie son la cacería, la pesca con dinamita, la contaminación de actividades petroleras, y barcas motorizadas.<sup>179</sup> Es probable que estas actividades se incrementarían en los ríos cruzados por la carretera propuesta de Petrobras, como resultado de la migración humana a la zona. Así, la carretera podría aumentar las amenazas al Manatí Amazónico.

***Preocupación por los Primates y los Tapires Amazónicos*** También estamos muy preocupados por los impactos de la cacería de los primates y de los Tapires Amazónicos (*Tapirus terrestris*) que aumentaría de forma significativa si se construye carretera propuesta de Petrobras. El Tapir Amazónico y muchos de los primates están en las Listas Rojas del Ecuador. Hemos discutido este tema en la Sección B.4.

***Conclusiones*** Es probable que la carretera propuesta por Petrobras incrementarían las amenazas para las “especies de preocupación” global (así como para las numerosas otras especies que son de preocupación nacional) por facilitar el acceso a los cazadores y colonizadores a los bosques, los ríos, y los esteros habitados por las “especies de preocupación”, cuales lugares están inaccesibles ahora. Este tema es tan grave para la Nutria Gigante que puede ser una razón suficiente para parar la construcción de la carretera hasta que sus poblaciones en la parte oriental del Parque Nacional Yasuní estén completamente mapeadas, estudiadas y mejor protegidas. Si se utilice un método para hacer la exploración petrolera sin carreteras, como por ejemplo por helicópteros o monorraíles, se podría evitar muchos de los impactos en todas las especies de preocupación. Actualmente, Yasuní tiene una importancia esencial al nivel global en su papel de proveer protección a las especies En Peligro Crítico y a otras especies de preocupación. Carreteras adicionales en el parque podrían reducir significativamente su capacidad en continuar haciéndolo.

**B.6. La Vía Maxus y la exploración petrolera en Yasuní ha impactado significativamente a los Huaorani.**

*Síntesis* Además de provocar cambios en los patrones de cacería de los Huaorani (detallada en B.4), la Vía Maxus y la exploración petrolera en Yasuní han provocado otros impactos serios en su cultura y su forma de vida.

*Impactos a las Actividades Económicas, Dieta, y Cultura de los Huaorani* Por más de una década, la profesora Flora Lu Holt, Dr. Richard Bilsborrow, y sus colegas de la University of North Carolina, Chapel Hill, han estudiado a los Huaorani que habitan cerca de y adentro del parque. Han encontrado impactos substanciales en las actividades económicas, la dieta y la cultura de los Huaorani debido a la exploración de las compañías petroleras, las actividades de extracción, y las carreteras. Por ejemplo, las provisiones gratis ofrecidas a las comunidades por las compañías petroleras (por ejemplo, arroz, atún en lata, azúcar y tallarines) han empeorado su dieta tradicionalmente saludable, y han reducido entre las familias el uso de alimentos obtenidos de los bosques y los ríos. Parece que estos impactos son permanentes, y son mucho más graves cuando las actividades petroleras están combinados con la presencia de una carretera.<sup>180,181</sup>

*La Migración y la Cacería a lo Largo de la Vía Maxus* Las comunidades indígenas Huaorani han aumentado en número y en su poblaciones a lo largo de la Vía Maxus durante los diez años de la existencia de la carretera. Las comunidades migraron a la carretera para recibir las provisiones gratis de la compañía petrolera, y se establecieron allá, construyendo casas y aldeas permanentes. También, la carretera ha influido significativamente en los patrones de cacería de los Huaorani. Ahora practican la cacería intensiva, a lo largo del todo el tramo de la carretera, aprovechando el transporte gratuito ofrecido por la compañía petrolera, en vez de cazar solamente en el bosque cercano a sus comunidades.<sup>182,183,184</sup>

*Contaminación del Agua* Si la historia de las actividades petroleras en otras áreas norteñas de la Amazonia ecuatoriana durante los últimos tres décadas puede ser tomada como un ejemplo, es muy probable que las fuentes de agua en que los Huaorani dependen para beber y para bañarse, sean contaminadas por los desprendimientos de la superficie de la carretera y los derrames de petróleo de los oleoductos construidos a lo largo de la Vía Maxus. Hemos visto derrames de petróleo en los ríos a lo largo de la Vía Maxus. Sin embargo, por lo que nosotros sabemos, datos sobre este problema no han sido colectados en el Parque Nacional Yasuní, y la información de los derrames de petróleo dentro del parque ha estado mantenido en estricto secreto por los oficiales de las compañías petroleras.

*Conclusiones* Cambios en la economía y la cultura Huaorani provocados por las actividades de la compañía petrolera y la Vía Maxus son muy substanciales. La carretera, el transporte de la compañía, y las provisiones gratis están cambiando la dieta alimenticia y permitiendo la cacería en una zona más amplia. Aún si todas las otras formas de migración humana hacia la carretera propuesta por Petrobras son exitosamente bien controladas por puestos de chequeo, es probable que migraciones de familias Huaorani ocurrirán, ya que esto ha ocurrido en ciertos sitios a lo largo de la Vía Maxus, desde el kilómetro 32 hasta su final. Podemos predecir que la carretera propuesta por Petrobras les impactaría más a los Huaorani en su forma de vida y su salud, y facilitará nuevas corrientes de migración y la deforestación dentro del parque.

**B.7. Nuestra conclusión: Carreteras nuevas hacia adentro de Yasuní no pueden ser controlados efectivamente.**

Nosotros concluimos que las carreteras existentes y las del futuro que están dentro del Parque Nacional Yasuní y sus cercanías, no pueden ser completamente controladas o manejadas. Las investigaciones científicas demuestran que la Vía Maxus no ha sido controlada, ya sea por las compañías petroleras o por el gobierno, que han intentado manejarla. Nosotros no tenemos ninguna evidencia de que la empresa Petrobras podría ser más exitosa en este tema, debido que continuarán las mismas condiciones subyacentes que impulsan a la deforestación, la expansión agrícola, la cacería de subsistencia, y la cacería ilegal en la Amazonia ecuatoriana.

**C. NUESTRAS RECOMENDACIONES SOBRE EL PARQUE NACIONAL YASUNÍ**

*Basado en toda la evidencia y las conclusiones arriba enunciadas, nosotros, como un grupo de científicos preocupados por el Parque Nacional Yasuní, respetuosamente solicitamos que Ustedes:*

**C.1. Prohíban cualquier construcción de carreteras para extraer petróleo dentro del Parque Nacional Yasuní, ya sea por Petrobras o por cualquier otra compañía petrolera.**

Les recomendamos que toda la extracción petrolera planificada y del futuro en Yasuní sea realizada sin la construcción de carreteras. Nosotros les proponemos firmemente que consideren las alternativas a las carreteras para la extracción petrolera, por ejemplo los helicópteros o los monorraíles. Tales métodos alternativos ya están siendo usados cerca de Yasuní en el Bloque 10 por la asociación ARCO-Agip.<sup>185</sup> Además, un método para la explotación de petróleo sin carreteras fue investigada extensivamente, y estaba listo para implementarse en el proyecto Camisea de Shell en el Perú.<sup>186</sup> Además, el modelo de explotación “off-shore,” sin carreteras, está implementado en mares a lo largo del globo, y es un estándar industrial con el cual las compañías tienen larga experiencia. Debe ser evaluada extensamente como una estrategia para la extracción del petróleo en cualquiera área ambiental sensible.

Nosotros también proponemos que se consideren plenamente las oportunidades económicas generadas por el turismo y la investigación científica dentro del Parque Nacional Yasuní. El Napo Wildlife Center al borde del Parque Nacional Yasuní ha tenido un éxito excelente en sus primeros años de operación, y ha generado ganancias significativas por el gobierno ecuatoriano para el manejo del parque.<sup>187</sup> También, hay otros varios *lodges* eco-turísticos que operan en el zona de amortiguamiento del parque que expanden el área protegido mientras que proveen empleo y ganancias adicionales para Ecuador. Estos incluyen el Sani Lodge (que pertenece en lo 100% a los propietarios Quichuas), La Selva Jungla Lodge (que lleva alrededor de 20 años en el área), Sacha Lodge, Yuturi Lodge, y varios más pequeños, incluyendo uno que esta siendo comenzado por los Huaorani.<sup>188</sup> Algunos de estos *lodges* dependen directamente en Yasuní para las oportunidades de observación de la vida silvestre que ofrecen;<sup>189</sup> otros se benefician del hecho de que las aves y otras especies de Yasuní migran por la zona. Si hay más carreteras construidas en el parque, con aumentos asociados en la cacería y la deforestación, estas operaciones pueden sufrir una reducción seria en su nivel de éxito.

Además, las instituciones de investigación científica que actualmente operan en Yasuní han invertido millones de dólares en establecer e implementar sus investigaciones en Yasuní, lo cual también crean oportunidades de empleo. De esta manera, ya existen ganancias y empleos significativos generados a través de la investigación científica y el ecoturismo, pero la continuación de estas actividades depende en el mantenimiento de la biodiversidad del parque y su ecología natural.

Tal vez lo más importante para enfatizar, sea que es esencial que los líderes políticos consideren estas cuestiones en términos de largo plazo; en menos de 50 años, a los niveles actuales de extracción, el petróleo debajo de Yasuní se habrá agotado, junto con sus beneficios económicos.<sup>190</sup> Sin embargo, si ahora se toma las precauciones para minimizar el impacto humano y así preservar la biodiversidad del parque, en 50 años, Yasuní podría ser uno de los pocos sitios en donde los científicos y ecoturistas pueden encontrar Tapires Amazónicos, Jaguares, Águilas Harpías, Nutrias Gigantes, Manatí Amazónicos y otras especies raras de amplia distribución. Si las especies de Yasuní y su hábitats son apropiadamente protegidos, es probable que el parque servirá como recurso económico a largo plazo para Ecuador.

**C.2. Promulguen una ley que prohíba en todos los parques nacionales ecuatorianos la construcción de carreteras destinadas a la extracción de los recursos.**

Varios países ya tienen tales leyes. Nosotros les proponemos que se exhiban liderazgo en la redacción de las leyes que protejan los recursos de la biodiversidad del Ecuador para los ciudadanos de Ecuador y del mundo. Todos los datos enumerados sobre los impactos de las carreteras solidifican esta postura.

Muchas gracias por su tiempo y cuidadosa atención.

Muy atentamente,

Los Científicos Preocupados por el Parque Nacional Yasuní

**ENDNOTES**

---

- <sup>1</sup> Olson, D.M., & E. Dinerstein. 2002. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 199–224. [www.worldwildlife.org/science/pubs/annals\\_of\\_missouri.pdf](http://www.worldwildlife.org/science/pubs/annals_of_missouri.pdf)
- <sup>2</sup> World Wildlife Fund. N.d. Global 200 Blueprint for a Living Planet: Ecoregion 43: Neotropical Napo Moist Forests. (Viewed on October 23, 2004.) [http://www.panda.org/about\\_wwf/where\\_we\\_work/ecoregions/global200/pages/regions/region043.htm](http://www.panda.org/about_wwf/where_we_work/ecoregions/global200/pages/regions/region043.htm)
- <sup>3</sup> Barthlott, W., J. Mutke, M.D. Rafiqpoor, G. Kier, and H. Kreft. In Press. Global centres of vascular plant diversity. *Nova Acta Leopoldina*.
- <sup>4</sup> Nigel Pitman, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>5</sup> Amazon Tree Diversity Network. 2004. New Diversity Maps Jun 2004. (Updated June 2004.) [http://www.bio.uu.nl/~herba/Guyana/Amazon\\_plot\\_network/Index.htm](http://www.bio.uu.nl/~herba/Guyana/Amazon_plot_network/Index.htm)
- <sup>6</sup> Amazon Tree Diversity Network. 2003. Map of Amazonian Tree Richness. (Viewed on October 22, 2004.) [http://www.bio.uu.nl/~herba/Guyana/Amazon\\_plot\\_network/Index.htm](http://www.bio.uu.nl/~herba/Guyana/Amazon_plot_network/Index.htm)
- <sup>7</sup> Hugo Mogollon & Juan Guevara: *Unpublished data*.
- <sup>8</sup> Gorky Villa, M.Sc.: *Unpublished data*.
- <sup>9</sup> Hugo Mogollon & Juan Guevara: *Unpublished data*.
- <sup>10</sup> Valencia, R., R.B. Foster, G. Villa, R. Condit, J.C. Svenning, C. Hernandez, K. Romoleroux, E. Losos, E. Magards, & H. Balslev. 2004. Tree species distributions and local habitat variation in the Amazon: Large forest plot in eastern Ecuador. *Journal of Ecology* 92: 214–229.
- <sup>11</sup> Center for Tropical Forest Science. N.d. Center for Tropical Forest Science Site Summary Information. (Viewed October 27, 2004.) [http://www.ctfs.si.edu/sites/summary/summary\\_info.htm](http://www.ctfs.si.edu/sites/summary/summary_info.htm)
- <sup>12</sup> Romoleroux, K. 1997. Yasuní Forest Dynamics Plot: Initial Taxonomic Results. Center for Tropical Forest Science Web Page. (Viewed October 27, 2004.) [www.ctfs.si.edu/newsletters/inside1997/romer1997.htm](http://www.ctfs.si.edu/newsletters/inside1997/romer1997.htm)

- <sup>13</sup> Center for Tropical Forest Science, N.d. Latin America Program: Yasuní National Park, Ecuador. Center for Tropical Forest Science: Washington, DC. (Viewed October 27, 2004.)  
<http://www.ctfs.si.edu/sites/programs/sites.htm#Yasuní>
- <sup>14</sup> Center for Tropical Forest Science. N.d. Center for Tropical Forest Science Site Summary Information. Center for Tropical Forest Science: Washington, DC. (Viewed October 27, 2004.)  
[http://www.ctfs.si.edu/sites/summary/summary\\_info.htm](http://www.ctfs.si.edu/sites/summary/summary_info.htm)
- <sup>15</sup> Burnham, R. J. 2002. Dominance, diversity and distribution of lianas in Yasuní, Ecuador: Who is on top? *Journal of Tropical Ecology* 18: 845–864.
- <sup>16</sup> Burnham, R.J. 2004. Alpha and beta diversity of lianas in Yasuní, Ecuador. *Forest Ecology and Management* 190: 43–55.
- <sup>17</sup> Kreft, H., N. Koster, W. Kuper, J. Nieder, & W. Barthlott. 2004. Diversity and biogeography of vascular epiphytes in Western Amazonia, Yasuní, Ecuador. *Journal of Biogeography* 31: 1463–1476.
- <sup>18</sup> Kreft, H., N. Koster, W. Kuper, J. Nieder, & W. Barthlott. 2004. Diversity and biogeography of vascular epiphytes in Western Amazonia, Yasuní, Ecuador. *Journal of Biogeography* 31: 1463–1476.
- <sup>19</sup> Holger Kreft: *Personal communication to M. Bass.*
- <sup>20</sup> Kreft, H., N. Koster, W. Kuper, J. Nieder & W. Barthlott. 2004. Diversity and biogeography of vascular epiphytes in Western Amazonia, Yasuní, Ecuador. *Journal of Biogeography* 31: 1463–1476.
- <sup>21</sup> Fjeldas, J. in Canaday 2001. Aves del Parque Nacional Yasuní. Pp.144 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001.* Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>22</sup> Chris Canaday, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass.*
- <sup>23</sup> Peter English, Ph.D.: *Personal observation.*
- <sup>24</sup> Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, T.M. Brooks, J.D. Pilgrim, W.R. Konstant, G.A.B. de Fonseca, & C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(18): 10309–10313.
- <sup>25</sup> Haffer, J. 1990. Avian species richness in tropical South America. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 25: 157–183.
- <sup>26</sup> Pearson, D.L. A pantropical comparison of bird community structure on six lowland forest sites. *The Condor* 79: 232–244.
- <sup>27</sup> Remsen, Jr., J.W., & T. Parker. Contribution of river-created habitats to bird species richness in Amazonia. *Biotropica* 15(3): 223–231.
- <sup>28</sup> Utreras, V., & Jorgenson J. 2001. Un breve resumen de los mamíferos del Parque Nacional Yasuní-Amazonia ecuatoriana. Pp. 145–156 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001.* Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>29</sup> Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, T.M. Brooks, J.D. Pilgrim, W.R. Konstant, G.A.B. de Fonseca, & C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(18): 10309–10313.
- <sup>30</sup> Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, T.M. Brooks, J.D. Pilgrim, W.R. Konstant, G.A.B. de Fonseca, & C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(18): 10309–10313.

- <sup>31</sup> Utreras, V., & Jorgenson J. 2001. Un breve resumen de los mamíferos del Parque Nacional Yasuní-Amazonia ecuatoriana. Pp. 145–156 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>32</sup> Sources in Utreras, V., & Jorgenson J. 2001. Un breve resumen de los mamíferos del Parque Nacional Yasuní-Amazonia ecuatoriana. Pp. 145–156 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>33</sup> Di Fiore, A. 2001. Investigación ecológica y de comportamiento de primates en el Parque Nacional Yasuní. Pp.165–173 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>34</sup> Di Fiore, A., & Rodman, P.S. 2001. Time allocation patterns of lowland woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha poeppigii*) in a neotropical terra firma forest. *International Journal of Primatology* 22: 449–480.
- <sup>35</sup> J. Larry Dew, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>36</sup> Di Fiore, A. 2001. Investigación ecológica y de comportamiento de primates en el Parque Nacional Yasuní. Pp.165–173 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>37</sup> Redford, K.H., & J.G. Robinson. 1987. The game of choice: patterns of Indian and Colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist* 89: 650–667.
- <sup>38</sup> J. Larry Dew, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>39</sup> Campos Y., F. 1998. Estudio Biofísico del Parque Nacional Yasuní : II Parte: Zoología. *Plan Maestro para la Protección de la Biodiversidad Mediante el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Areas Protegidas*. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección de Areas Naturales y Vida Silvestre: Quito, Ecuador.
- <sup>40</sup> Nowak, R.M., & J.L. Paradiso. 1983. *Walker's Mammals of the World. 4<sup>th</sup> edition*. John Hopkins University Press: Baltimore, MD. 1362 pp.
- <sup>41</sup> Lim, B. K., & M. D. Engstrom. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: Implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 10(4):613–657.
- <sup>42</sup> Simmons, N. B., & R. S. Voss. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowland rainforest fauna. Part I: Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 237: 1–219.
- <sup>43</sup> Medellín, R.A. 1994. Mammal diversity and conservation in the Selva-Lacandona, Chiapas. *Conservation Biology* 8: 780–799.
- <sup>44</sup> Ascorra, C. F., D. L. Gorchoy, & F. Cornejo. 1993. The bats from Jenaro-Herrera, Loreto, Peru. *Mammalia* 57: 533–552.
- <sup>45</sup> Duellman, W.E. 1999. *Patterns of Distribution of Amphibians: A Global Perspective*. The Johns Hopkins University Press: Baltimore. 633 pp.
- <sup>46</sup> Duellman, W.E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas* 65: 1–352.
- <sup>47</sup> Young, B.E., S.N. Stuart, J.S. Chanson, N.A. Cox, & T.M. Boucher. 2004. *Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians*. NatureServe: Arlington, Virginia.

- <sup>48</sup> Duellman, W.E. 1979. The South American herpetofauna: Its origin, evolution, and dispersal. *Monograph of the Museum of Natural History, The University of Kansas* 7: 485 pp.
- <sup>49</sup> Ron, S.R. 2001–2004. Anfibios de Parque Nacional Yasuní, Amazonía ecuatoriana. [On line]. Ver 1.3 (2 March 2001). Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador: Quito, Ecuador. <http://www.bio.utexas.edu/grad/ecuador/web/yasuni/esp/anfyas.htm>
- <sup>50</sup> Ron, S.R. 2000. Area relationships of Neotropical lowland rainforests based on cladistic analysis of vertebrate groups. *The Biological Journal of the Linnean Society* 71: 379–402.
- <sup>51</sup> Shawn McCracken: *Unpublished data.*
- <sup>52</sup> Almendáriz-Cabezas, A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del Parque Nacional Yasuní (resumen). Pp. 143 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001.* Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>53</sup> Read, M. 1996. Reptiles and Amphibians of Yasuní. Final Report on the Monitoring of Herpetofauna in Block 16. Prepared for Ecuambiente, as part of the Maxus/Ecuambiente monitoring of fauna conducted in Block 16 from 1994–1996.
- <sup>54</sup> Read, M. 1996. Reptiles and Amphibians of Yasuní. Final Report on the Monitoring of Herpetofauna in Block 16. Prepared for Ecuambiente, as part of the Maxus/Ecuambiente monitoring of fauna conducted in Block 16 from 1994–1996.
- <sup>55</sup> Barriga, R. 2001. Peces del Parque Nacional Yasuní. Pp. 139–142 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001.* Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>56</sup> Galacatos, K., R. Barriga-Salaza, & D.J. Stewart. 2004. Seasonal and habitat influences on fish communities within the lower Yasuní River basin of the Ecuadorian Amazon. *Environmental Biology of Fishes* 71:33–51.
- <sup>57</sup> Erwin T.L., M.C. Pimienta, O.E. Murillo, & V. Aschero. 2004. Mapping patterns of  $\beta$ -diversity for beetles across the western Amazon Basin: A preliminary case for improving conservation strategies. *Proceedings of the California Academy of Sciences.* (In press).
- <sup>58</sup> Terry Erwin, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass.*
- <sup>59</sup> David W. Roubik, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass.*
- <sup>60</sup> Amy Mertl: *Unpublished data.*
- <sup>61</sup> Kaspari, M., S. O'Donnell, & J.R. Kercher. 2000. Energy, density, and constraints to species richness: Ant assemblages along a productivity gradient. *The American Naturalist* 155(2): 280–293.
- <sup>62</sup> Kaspari, M., & S. O'Donnell. 2003. High rates of army ant raids in the Neotropics and implications for ant colony and community structure. *Evolutionary Ecology Research* 5: 933–939.
- <sup>63</sup> Sean O'Donnell, Ph.D.: *Unpublished data.*
- <sup>64</sup> See, for example: Vina, A., F.R. Echavarría, and D.C. Rundquist. 2004. Satellite change detection analysis of deforestation rates and patterns along the Colombia-Ecuador border. *Ambio* 33(3): 118–125.
- <sup>65</sup> Nigel Pitman, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass.*
- <sup>66</sup> Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, T.M. Brooks, J.D. Pilgrim, W.R. Konstant, G.A.B. de Fonseca, & C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(18): 10309–10313.

- <sup>67</sup> Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, T.M. Brooks, J.D. Pilgrim, W.R. Konstant, G.A.B. de Fonseca, & C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100(18): 10309–10313.
- <sup>68</sup> Sierra, R. 2000. Dynamics and patterns of deforestation in the western Amazon: the Napo deforestation front, 1986–1996. *Applied Geography* 20: 1–16. Citing Thiollay, J. 1989. Area requirements for the conservation of rainforest raptors and game birds in French Guiana. *Conservation Biology* 3(2): 128–137.
- <sup>69</sup> Wildlife Conservation Society. N.d. Welcome to Living Landscapes: Yasuní-Napo Moist Forest Landscape Conservation Area. (Viewed on October 22, 2004.) <http://wclivinglandscapes.com/90119/where/90273>
- <sup>70</sup> Jorgenson, J. 2001. Grupo 1: Análisis de Amenazas. Pp. 193–213 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>71</sup> Miles, L., A. Grainger, & O. Phillips. 2004. The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia. *Global Ecology and Biogeography* 13: 553–565.
- <sup>72</sup> Utreras, V. Yasuní Day Presentation. Oct. 12, 2004. Mindo, Ecuador.
- <sup>73</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>74</sup> Victor Utreras: *Unpublished data*.
- <sup>75</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>76</sup> Victor Utreras: *Unpublished data*.
- <sup>77</sup> Utreras, V., & I. Araya. 2002. Distribution and conservation status of the Neotropical otter (*Lutra longicaudis*) and giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Ecuador. Pp. 365–369 in Dulfer, R., Conroy, J. Nel & A.C. Gutleb (Eds.). *Proceedings VII International Otter Symposium*, March 13–19, 1998, Trebon. IUCN Otter Specialist Group Bulletin. Volume 19A, Special Issue.
- <sup>78</sup> Victor Utreras: *Unpublished data*.
- <sup>79</sup> Smith, N.J. 1981. Caimans, capybaras, otters, manatees and man in Amazonia. *Biological Conservation* 19: 177–187.
- <sup>80</sup> Junk, W.J., & V.M. da Silva. 1997. Mammals, reptiles and amphibians. In W.J. Junk (Ed.), *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. Ecological Studies 126: 409–413
- <sup>81</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>82</sup> Zapata Ríos, G., & V. Utreras. 2004. Notes on the distribution of tucuxí, *Sotalia fluviatilis* (Cetaceae: Delphinidae), in Ecuadorian Amazon. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 3(1): 85–87.
- <sup>83</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>84</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.

- <sup>85</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>86</sup> Anthony Di Fiore, Ph.D.: *Personal communication to Amy Mertl*.
- <sup>87</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>88</sup> Emmons, L.H. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide, Second Edition*. The University of Chicago Press: Chicago. 307 pp.
- <sup>89</sup> Anthony Di Fiore, Ph.D.: *Personal observations*.
- <sup>90</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>91</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>92</sup> IUCN. N.d. IUCN Red List of Threatened Species Database. (Viewed on November 15, 2004.) <http://www.redlist.org/search/search-basic.html>.
- <sup>93</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>94</sup> Young, B.E., S.N. Stuart, J.S. Chanson, N.A. Cox, & T.M. Boucher. 2004. *Disappearing Jewels: The Status of NewWorld Amphibians*. NatureServe: Arlington, Virginia.
- <sup>95</sup> Santiago Ron, M.Sc.: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>96</sup> IUCN, Conservation International, and Nature Serve. 2004. Global Amphibian Assessment. (Viewed November, 2004.) <http://www.globalamphibians.org/>
- <sup>97</sup> IUCN, Conservation International, and Nature Serve. 2004. Global Amphibian Assessment. (Viewed November, 2004.) <http://www.globalamphibians.org/>
- <sup>98</sup> Frost, D., & American Museum of Natural History. 2004. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 3.0. (Viewed November 23, 2004.) <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- <sup>99</sup> CITES. Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (Viewed November 2004). <http://www.cites.org/>
- <sup>100</sup> IUCN. N.d. IUCN Red List of Threatened Species Database. (Viewed November 2004.) <http://www.redlist.org/search/search-basic.html>
- <sup>101</sup> Myers, N. 1993. Tropical forests: the main deforestation fronts. *Environmental Conservation* 20(1): 9–16.
- <sup>102</sup> Sierra, R. 2000. Dynamics and patterns of deforestation in the western Amazon: the Napo deforestation front, 1986–1996. *Applied Geography* 20: 1–16.
- <sup>103</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.

- <sup>104</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>105</sup> INCRAE (Instituto de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana). 1987. *Pre-Diagnostico de la Región Amazónica Ecuatoriana*. INCRAE: Quito, Ecuador.
- <sup>106</sup> ODEPLAN (Oficina de Planificación). 1999. *INFOPLAN: Atlas para el desarrollo local*. CD. ODEPLAN: Quito, Ecuador.
- <sup>107</sup> Sierra, R. 2000. Dynamics and patterns of deforestation in the western Amazon: the Napo deforestation front, 1986–1996. *Applied Geography* 20: 1–16.
- <sup>108</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>109</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>110</sup> Bromley, R.J. 1972. Agricultural colonization in the Upper Amazon Basin: The impact of oil discoveries. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 63: 278–294.
- <sup>111</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>112</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>113</sup> Sierra, R. 2000. Dynamics and patterns of deforestation in the western Amazon: the Napo deforestation front, 1986–1996. *Applied Geography* 20: 1–16.
- <sup>114</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>115</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>116</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>117</sup> Sierra, R. 2000. Dynamics and patterns of deforestation in the western Amazon: the Napo deforestation front, 1986–1996. *Applied Geography* 20: 1–16.
- <sup>118</sup> Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: The effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest clearings. Pp. 241–255 in W.F. Laurance and R.O. Bierregaard Jr. (Eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press: Chicago.
- <sup>119</sup> Donaldson, A., & A. Bennet. 2004. Ecological effects of roads: Implications for the internal fragmentation of Australian parks and reserves. *Parks Victoria Technical Series* No. 12. Parks Victoria: Melbourne.
- <sup>120</sup> Bojsen, B.H. and R. Barriga. 2002. Effects of deforestation on fish community structure in Ecuadorian Amazon streams. *Freshwater Biology* 47: 2246–2260.
- <sup>121</sup> Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: The effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest clearings. Pp. 241–255 in W.F. Laurance and R.O. Bierregaard Jr. (Eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press: Chicago.

- <sup>122</sup> Lovejoy, T.E., R.O. Bierregaard, Jr., A. B. Rylands, J.R. Malcolm, C.E. Quintela, L.H. Harper, K.S. Brown, Jr., A.J. Powell, G.V.N. Powell, H.O.R. Schubart, & M.B. Hays. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. Pages 257–285 in M.E. Soulé (Ed.). *Conservation Biology: The science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates: Sunderland, Mass.
- <sup>123</sup> Robyn J. Burnham, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>124</sup> Laurance, W.F., D. Pérez-Salicrup, P. Delamonica, P.M. Fearnside, S. D'Angelo, A. Jerozolinski, L. Pohl, & T.E. Lovejoy. 2001. Rain forest fragmentation and the structure of Amazonian liana communities. *Ecology* 82(1): 105–116.
- <sup>125</sup> Pearman, P. B. 1997. Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. *Conservation Biology* 11: 1211–1225.
- <sup>126</sup> Laurance, W.F. 1989. Ecological impacts of tropical forest fragmentation on nonflying mammals and their habitats. Ph.D. Dissertation, University of California, Berkeley.
- <sup>127</sup> Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: The effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest clearings. Pp. 241–255 in W.F. Laurance and R.O. Bierregaard Jr. (Eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press: Chicago.
- <sup>128</sup> Canaday, C., & Rivadeneyra, J. 2001. Initial effects of a petroleum operation on Amazonian birds: terrestrial insectivores retreat. *Biodiversity and Conservation* 10: 567–595.
- <sup>129</sup> Read, M. 1996. Reptiles and Amphibians of Yasuní. Final Report on the Monitoring of Herpetofauna in Block 16. Prepared for Ecuambiente, as part of the Maxus/Ecuambiente monitoring of fauna conducted in Block 16 from 1994–1996.
- <sup>130</sup> Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: The effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest clearings. Pp. 241–255 in W.F. Laurance and R.O. Bierregaard Jr. (Eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press: Chicago.
- <sup>131</sup> Read, M. 1996. Reptiles and Amphibians of Yasuní. Final Report on the Monitoring of Herpetofauna in Block 16. Prepared for Ecuambiente, as part of the Maxus/Ecuambiente monitoring of fauna conducted in Block 16 from 1994–1996.
- <sup>132</sup> Gorky Villa, M.Sc.: *Personal observation*.
- <sup>133</sup> See sources in Donaldson, A. & A. Bennet. 2004. Section 5: Roads as sinks in wildlife mortality. Pp. 26–31 in *Ecological effects of roads: Implications for the internal fragmentation of Australian parks and reserves. Parks Victoria Technical Series No. 12*. Parks Victoria: Melbourne.
- <sup>134</sup> Goosem, M. 1997. Internal fragmentation: The effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest clearings. Pp. 241–255 in W.F. Laurance and R.O. Bierregaard Jr. (Eds.). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities*. University of Chicago Press: Chicago.
- <sup>135</sup> Goosem, M., & H. Marsh. 1997. Fragmentation of a small-mammal community by a powerline corridor through tropical rainforest. *Wildlife Research* 24(5): 613–629.
- <sup>136</sup> Laurance, S.G.W., P.C. Stouffer, & W.F. Laurance. 2004. Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in Central Amazonia. *Conservation Biology* 18(4):1099–1109.
- <sup>137</sup> Roberts, D.L., R.J. Cooper, & J.L. Petit. 2000. Use of premontane moist forest and shade coffee agroecosystems by army ants in Western Panama. *Conservation Biology* 14(1): 192–199.

- <sup>138</sup> Goosem, M. 2001. Effects of tropical rainforest roads on small mammals: Inhibition of crossing movements. *Wildlife Research* 28(4): 351–364.
- <sup>139</sup> Margot Bass; J. Larry Dew, Ph.D.; Anthony Di Fiore, Ph.D.; Nigel Pitman, Ph.D.: *Personal observations*.
- <sup>140</sup> Read, M. 1996. Reptiles and Amphibians of Yasuní. Final Report on the Monitoring of Herpetofauna in Block 16. Prepared for Ecuambiente, as part of the Maxus/Ecuambiente monitoring of fauna conducted in Block 16 from 1994–1996.
- <sup>141</sup> Margot Bass; J. Larry Dew, Ph.D.; Anthony Di Fiore, Ph.D.; Nigel Pitman, Ph.D.: *Personal observations*.
- <sup>142</sup> Jonathan Greenberg: *Unpublished data*.
- <sup>143</sup> Jonathan Greenberg: *Unpublished data*.
- <sup>144</sup> Peres, C.A., & Terborgh, J.W. 1995. Amazonian nature reserves: an analysis of the defensibility status of existing conservation units and design criteria for the future. *Conservation Biology* 9(1): 34–46.
- <sup>145</sup> Harper, G. Yasuní Day Presentation. Oct. 12, 2004. Mindo, Ecuador.
- <sup>146</sup> Pearson, D.L. A pantropical comparison of bird community structure on six lowland forest sites. *The Condor* 79: 232–244.
- <sup>147</sup> Canaday, C., & Rivadeneyra, J. 2001. Initial effects of a petroleum operation on Amazonian birds: terrestrial insectivores retreat. *Biodiversity and Conservation* 10: 567–595.
- <sup>148</sup> Chris Canaday, Ph.D.: *Personal observation*.
- <sup>149</sup> Sierra, R. 2004. A spatial analysis of the ecological and socioeconomic outcomes of agricultural frontier expansion in the Ecuadorian Amazon. Working Paper.
- <sup>150</sup> Rodrigo Sierra, Ph.D.: *Unpublished data*.
- <sup>151</sup> Harper, G. Yasuní Day Presentation. Oct. 12, 2004. Mindo, Ecuador.
- <sup>152</sup> Jorgenson, J. 2001. Grupo 1: Análisis de Amenazas. Pp. 193–213 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>153</sup> Barriga, R. 2001. Peces del Parque Nacional Yasuní. Pp. 139–142 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>154</sup> Margaret Franzen: *Unpublished data*.
- <sup>155</sup> Margaret Franzen: *Unpublished data*.
- <sup>156</sup> Dew, J.L., J. Greenberg, M. Franzen, & A. Di Fiore. 2003. Road to extinction: GIS modeling of road development and hunting pressure on Amazonian primates. *American Journal of Physical Anthropology* S36: 89.
- <sup>157</sup> Margaret Franzen: *Unpublished data*.
- <sup>158</sup> Margot Bass: *Personal observations*. M. Bass has observed oil company workers allow colonists and/or indigenous people who are carrying live Woolly Monkeys and tortoises to pass through company security clearance at Pompeya Sur, and to allow them onto their boats to Coca. She has also seen oil company workers transport hunters with their guns in company trucks.

- <sup>159</sup> Romel Montufer. *Personal communication to M. Bass*. R. Montufer has seen bags of baby parrots being transported by people from inside the park to areas outside the park.
- <sup>160</sup> Nigel Pitman: *Personal observation*.
- <sup>161</sup> Anthony Di Fiore, Ph.D.: *Unpublished data*.
- <sup>162</sup> Jorgenson, J. 2001. Grupo 1: Análisis de Amenazas. Pp. 193–213 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>163</sup> Margaret Franzen: *Unpublished data*.
- <sup>164</sup> Bruce Farnsworth: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>165</sup> Jonathan Greenberg: *Unpublished data*.
- <sup>166</sup> Grady Harper: *Unpublished data*.
- <sup>167</sup> Jorgenson, J. 2001. Grupo 1: Análisis de Amenazas. Pp. 193–213 in J.P. Jorgenson and M. Coello Rodriguez (Eds.). *Conservación y desarrollo sostenible del Parque Nacional Yasuní y su área de influencia. Memorias del Seminario-Taller 2001*. Ministerio del Ambiente/UNESCO/Wildlife Conservation Society. Editorial SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- <sup>168</sup> Margot Bass: *Personal observation*.
- <sup>169</sup> Donaldson, A., & A. Bennet. 2004. Section 5: Roads as sinks in wildlife mortality. Pp. 26–31 in *Ecological effects of roads: Implications for the internal fragmentation of Australian parks and reserves*. Parks Victoria Technical Series No. 12. Parks Victoria: Melbourne.
- <sup>170</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>171</sup> Utreras, V., & I. Araya. 1998. Distribution and conservation status of the Neotropical otter (*Lontra longicaudis*) and the giant otter (*Pteronura brasiliensis*) in Ecuador. *Proceedings of the VII International Otter Symposium, March 13–19, 1998*. IUCN Otter Specialist Group. Trebon, Czech Republic.
- <sup>172</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>173</sup> Victor Utreras: *Unpublished data*.
- <sup>174</sup> Victor Utreras. Estimate given during question and answer session for his Yasuní Day Presentation. October 12, 2004. Mindo, Ecuador.
- <sup>175</sup> Victor Utreras: *Unpublished data*.
- <sup>176</sup> Victor Utreras: *Unpublished data*.
- <sup>177</sup> Timm, R.M., L. Albuja, & B.L. Clauson. 1986. Ecology, distribution, harvest and conservation of the Amazonian manatee *Trichechus inunguis* in Ecuador. *Biotropica* 18(2): 150–156.
- <sup>178</sup> Victor Utreras: *Personal communication to M. Bass*.

- <sup>179</sup> Tirira, D. (Ed.). 2001. *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*. SIMBIOE/Ecociencia/Ministerio del Ambiente del Ecuador/IUCN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial Sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito, Ecuador. 236 pp.
- <sup>180</sup> Richard Bilsborrow, Ph.D., & Flora Lu Holt, Ph.D.: Field work in 2001–2004 in Huaorani communities.
- <sup>181</sup> Lu, F. 1999. Changes in the subsistence patterns and resource use of the Huaorani Indians in the Ecuadorian Amazon. Ph.D. Dissertation. University of North Carolina at Chapel Hill.
- <sup>182</sup> Richard Bilsborrow, Ph.D., & Flora Lu Holt, Ph.D.: Field work in 2001–2004 in Huaorani communities.
- <sup>183</sup> Lu, F. 1999. Changes in the subsistence patterns and resource use of the Huaorani Indians in the Ecuadorian Amazon. Ph.D. Dissertation. University of North Carolina at Chapel Hill.
- <sup>184</sup> Margaret Franzen: *Personal observation*.
- <sup>185</sup> Williams, B. 1999. Arco's Villano project: Improvised solutions in Ecuador's rainforest. *Oil & Gas Journal* (Aug 2, 1999) 97:31; ABI/INFORAM Global: pg. 19.
- <sup>186</sup> Dallmeier, F., A. Alonso, & M. Jones. 2002. Planning an adaptive management process for biodiversity conservation and resource development in the Camisea River basin. *Environmental Monitoring and Assessment* 76: 1–17.
- <sup>187</sup> López, N. Yasuní Day Presentation. October 12, 2004. Mindo Ecuador.
- <sup>188</sup> Tom Quesenberry: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>189</sup> Peter English, Ph.D.: *Personal communication to M. Bass*.
- <sup>190</sup> *Personal communication of protected source* to Richard Bilsborrow, Ph.D.