LIB.03867

PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE EN LA AMAZONÍA

GEO AMAZONÍA

PNUMA

OTCA

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica

PERSPECTIVAS DEL MEDIO AMBIENTE EN LA AMAZONÍA

GEO AMAZONÍA

Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) y el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP).

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación para fines educativos, o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene.
El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica y la Universidad del Pacífico agradecerán que se les remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

No está autorizado el empleo de esta publicación para su venta o para otros usos comerciales.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD
El contenido de este documento no refleja necesariamente las opiniones o políticas del PNUMA, la OTCA o de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área bajo su autoridad, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Copyright ©2009, PNUMA y OTCA
ISBN: 978-92-807-2946-7
Job Number: DRC/1074/PA

Para mayor información:
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Oficina Regional para América Latina y el Caribe / División de Evaluación y Alerta Temprana
Clayton, Ciudad del Saber, Edificio 103, Avenida Morse - Corregimiento de Ancón
Ciudad de Panamá – Panamá
Código Postal 03590-0843
Teléfono: (507) 305-3100
Fax: (507) 305-3105
www.pnuma.org

Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
SHIS – QI 05, Conjunto 16 , casa 21 – Lago Sul
Brasília – DF – Brasil
Código postal: 71615-160
Teléfono: (55-61) 3248 4119/ 4132
Fax: (55-61) 3248 4238
www.otca.info

Universidad del Pacífico
Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico
Av. Salaverry 2020, Jesús María
Lima – Perú
Código postal: Lima 11
Teléfono: (51-1) 2190100
Fax: (51-1) 2190135
www.up.edu.pe/ciup

PNUMA

OTCA
Organización del Tratado de Cooperación Amazónica

CON LA COORDINACIÓN TÉCNICA DE:

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

CON LA COLABORACIÓN DE:

CIAT
Centro de Investigación Agrícola Tropical

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

INSTITUTO HUMBOLDT COLOMBIA

Instituto amazónico de investigaciones científicas SINCHI

Instituto de ecología

iiap

IMAZON
INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA

Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia IPAM

IVIC
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

ISA

CON EL APOYO DE:

BOLIVIA
Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente

BRASIL
Ministerio del Medio Ambiente

COLOMBIA
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

ECUADOR
Ministerio del Ambiente

GUYANA
Agencia de Protección del Medio Ambiente

PERÚ
Ministerio del Ambiente

SURINAME
Ministerio de Trabajo, Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente

VENEZUELA
Ministerio del Poder Popular para el Ambiente

Equipo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

- Ricardo Sánchez Sosa – Director Regional de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe
- Kakuko Nagatani – Oficial de Programa de la División de Evaluación y Alerta Temprana – Coordinadora del Proyecto GEO Amazonía
- Cristina Montenegro – Coordinadora, PNUMA Brasil

Equipo de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)

- Francisco Ruiz – Secretario General a.i.
- Luis Alberto Oliveros – Coordinador de Medio Ambiente

Equipo del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP)

- Rosario Gómez – Investigadora, Responsable Técnico del Proyecto
- Elsa Galarza – Investigadora, Responsable Técnico del Proyecto

Coordinación General

- PNUMA: Kakuko Nagatani
- OTCA: Luis Alberto Oliveros
- CIUP: Rosario Gómez y Elsa Galarza

Comité Técnico

Bolivia:
Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente; Dirección General de Recursos Forestales: Jorge Antonio Arnez Martínez; Instituto de Ecología – Universidad de San Andrés: Mario Baudoin; Centro de Investigación en Agricultura Tropical – CIAT: Hugo Serrate, Raúl Aguirre

Brasil:
Ministerio del Medio Ambiente: Muriel Saragoussi, Kelerson Costa; Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía –Imazon: Carlos Souza, Katia Pereira; Instituto Socioambiental, ISA: Alicia Rolla

Colombia:
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Ecosistemas: Leonardo Muñoz; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi: Uriel Murcia, Juan Carlos Alonso; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Dolors Armenteras, Mónica Morales

Ecuador:
Ministerio del Ambiente: Camilo González

Guyana:
Agencia de Protección Ambiental, División de Gestión de Recursos Naturales: Navin Chandarpal, Indarjit Ramdass

Perú:
Ministerio del Ambiente (anteriormente Consejo Nacional del Ambiente). César Villacorta; Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana: Fernando Rodríguez

Suriname:
Ministerio de Trabajo, Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente: Mariska Milieu

Venezuela:
Ministerio del Poder Popular para el Ambiente: Maritza Reechinti; Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas – IVIC: Ángel Fernández

Asistentes

Asistentes PNUMA
- Teresa Hurtado
- Ricardo Mellado
- Esther Mendoza

Asistentes CIUP
- Daniel Anavitarte
- Aura Benavides
- Ursula Fernández-Baca
- Isabel Guerrero
- Mariella Zapata

Equipo de elaboración de mapas

Adolfo Kindgard. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía - Argentina; Hua Shi. UNEP/GRID – Sioux Falls – Estados Unidos

Con la colaboración de:

- Andrea de Bono. UNEP/GRID
- Hugh Eva. JRC de la Unión Europea – Italia
- Jaap van Woerden. UNEP/GRID
- Mark Bryer. The Nature Conservancy

Fotografía

- Diario *El Comercio*, Perú
- Conservación Internacional, Perú, Bolivia
- Programa de Desarrollo Alternativo en las Áreas de Pozuzo y Palcazú, Perú
- Archivo de la Biblioteca Amazónica, Perú
- GTZ-Cooperación Alemana para el Desarrollo
- Ernesto Ráez, Perú
- Zaniel Novoa, Pontificia Universidad Católica, Perú
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Perú
- Guyana Amazon Tropical Birds Society (agradecimiento al Fondo Mundial para la Naturaleza-WWF)
- Instituto Imazon, Brasil
- Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
- Greenpeace

Edición gráfica, diseño, diagramación e infografías:

Fábrica de Ideas
Dirección de arte y edición fotográfica: Xabier Díaz de Cerio
Diseño: Roger Hiyane
Diseño de carátula: Xabier Díaz de Cerio
Diagramación: Ingrid Landaveri y Vanessa Ortega
Infografías: Mario Chumpitazi
Multimedia: Frederik Corazao
www.fabricadeideas.pe

Traducción de documentos de trabajo del inglés
- Phil Linehan

Organización de plataformas de comunicación
Karlos La Serna. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico
Germán Chión. Centro de Informática de la Universidad del Pacífico

Agradecimientos
Se agradece a las personas e instituciones que colaboraron en brindar información y sugerencias para la elaboración de GEO Amazonía.

Contribuciones institucionales
Brasil:
Agencia Nacional de Aguas - ANA; Consejo Nacional de Seringueiros – CNS; Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria- Embrapa; Grupo de Trabajo Amazónico – GTA; Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables – Ibama; Instituto Brasileño de Geografia y Estadística - IBGE; Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria – Incra; Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales – INPE; Instituto de Investigaciones Ambientales de la Amazonía – Ipam; Instituto de Investigaciones de Economía Aplicada, IPEA; Ministerio de Educación; Museo Paraense Emilio Goeldi – MPEG; Ministerio de Relaciones Exteriores; Ministerio de Salud; Universidad Federal de Acre; Universidad Federal de Amazonas; Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF.

Colombia:
Instituto Geográfico Agustín Codazzi; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – Ideam.

Ecuador:
Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Flacso; Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos – Ecociencia; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – Oficina Regional para América del Sur, UICN-Sur.

Guyana:
Agencia de Protección Ambiental; Autoridad de Planificación y Central de Vivienda; Comisión Forestal de Guyana; Comisión de Tierras y Agrimensura; Conservation International-Guyana; Guyana Sugar Corporation; Centro Internacional Iwokrama; Instituto Nacional de Investigación Agrícola; Ministerio de Agricultura; Ministerio de Asuntos Amerindios; Ministerio de Vivienda y Agua; Guyana Water Incorporated; Ministerio de Gobierno Local y Desarrollo Regional; Junta de Desarrollo de Cultivo de Arroz de Guyana; Ministerio de Relaciones Exteriores; Universidad de Guyana; Centro de Capacitación Forestal; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; Comisión de Parques Nacionales; Oficina del Presidente.

Perú:
Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza – Apeco; Gobierno Regional de Loreto; Instituto Nacional de Recursos Naturales – Inrena.

Suriname:
Centro para Investigación Agrícola en Suriname; Fondo de Conservación de Suriname; Milieu Sektie; Ministerio de Planificación, Bosque y Ordenamiento Territorial; Centro de Coordinación Nacional para la Atención de Desastres; Instituto Nacional para el Medio Ambiente y Desarrollo de Suriname; Universidad de Suriname; Fundación para la Conservación de la Naturaleza en Suriname; Empresa del Agua de Suriname; Fondo Mundial para la Naturaleza – WWF.

Colaboración especial
Tim Killeen, Conservación Internacional

Colaboradores
- Adriana Rivera, Asesora del Programa Regional Amazonía OTCA – DGIS – GTZ
- Adriano Venturieri, Embrapa – Brasil
- Antonio Brack, Ministerio del Ambiente – Perú
- Annie Pitamber, Agencia de Protección Ambiental – Guyana
- Carlos Amat y León, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico – Perú
- Carlos Aragón, Coordinador del Componente Forestal del Programa Regional Amazonía OTCA – DGIS – GTZ
- Carlos Ariel Salazar, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
- Carol Franco, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
- Claudia Villa, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
- Edith Alcorta, Plan Binacional Perú – Ecuador – Perú
- Eduardo Gudynas, Centro Latino Americano de Ecología Social, Claes – Uruguay
- Fernando León, Instituto Nacional de Recursos Naturales, Inrena – Perú
- Hans Thiel, Consultor forestal – OTCA
- Joanna Kámiche, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico – Perú
- Joao Paulo Viana, Ministerio del Medio Ambiente, Proyecto Aquabio – Brasil
- Jorge Meza, Proyecto Biodiversidad - OTCA
- José Antonio Gómez, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
- Juan Carlos Bethancourt, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
- Marlucia Bonifacio, Museo Paraense Emilio Goeldi – Brasil
- María Luisa del Río, Ministerio del Ambiente – Perú
- Paulo Roberto Martini, Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, INPE – Brasil
- Rita Piscoya, Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria, Incra – Brasil
- Silvia Sánchez, Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza, Apeco – Perú

Participantes en los Talleres
Taller Metodológico. Lima-Perú, 27- 28 de febrero 2006
- **Bolivia:** Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT: Raúl R. Aguirre Vásquez
- **Bolivia:** Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés: Mario Baudoin
- **Brasil:** Ministerio del Medio Ambiente: Kelerson Costa
- **Colombia:** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi: Uriel Gonzalo Murcia
- **Colombia:** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Dolors Armenteras
- **Ecuador:** Ministerio del Ambiente. Camilo González
- **Ecuador:** Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos – Ecociencia: Malki Sáenz
- **Perú:** Consejo Nacional del Ambiente – Conam (actual Ministerio del Ambiente): Carlos Loret de Mola, César Villacorta, David Solano, Verónica Mendoza
- **Perú:** Instituto Nacional de Recursos Naturales – Inrena: Carlos Salinas
- **Perú:** Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana: Alberto García Mauricio
- **Perú:** Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico: Elsa Galarza, Rosario Gómez, Joanna Kámiche
- **Venezuela:** Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas – IVIC: Ángel Fernández
- **Conservation International:** Carlos Ponce, Perú
- **Organización del Tratado de Cooperación Amazónica:** Rosalía Arteaga, Luis Alberto Oliveros
- **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente:** Ricardo Sánchez, Kakuko Nagatani

Taller de presentación del proyecto e identificación de problemas ambientales. Villa de Leyva-Colombia, 16-19 de mayo 2006
- **Bolivia:** Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente- Dirección General de Recursos Forestales: Jorge Antonio Arnez Martínez
- **Bolivia:** Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT: Raúl R. Aguirre Vásquez
- **Bolivia:** Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés: Mario Baudoin
- **Brasil:** Ministerio del Medio Ambiente: Kelerson Costa
- **Brasil:** Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía – Imazon: Katia Pereira
- **Brasil:** Instituto Socioambiental – ISA: Alicia Rolla
- **Brasil:** Grupo de Trabajo Amazônico: Rosenilde Gregório dos Santos Costa
- **Colombia:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT: Sandra Suárez
- **Colombia:** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi: Luz Marina Mantilla Cárdenas y Uriel Gonzalo Murcia
- **Colombia:** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Fernando Gast, Dolors Armenteras, Mónica Morales
- **Ecuador:** Ministerio del Ambiente: Camilo González
- **Ecuador:** Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos – EcoCiencia: Malki Sáenz
- **Perú:** Consejo Nacional del Ambiente –Conam (actual Ministerio del Ambiente): César Villacorta Arévalo
- **Perú:** Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana: Alberto García Mauricio
- **Perú:** Gobierno Regional de Loreto: Nélida Barbagelata
- **Suriname:** Ministerio de Trabajo, Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente-Sección de Medio Ambiente: Mariska Riedewald
- **Venezuela:** Oficina de Gestión y Cooperación Internacional Ministerio

del Ambiente y de los Recursos Naturales República Bolivariana de Venezuela: Maritza Reechinti
- **Venezuela:** Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas – IVIC: Ángel Fernández
- **Conservation International:** Tim Killeen
- **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN – SUR, Oficina Regional para América del Sur – Ecuador:** Consuelo Espinoza

Taller de presentación del proyecto y diálogo. Brasilia-Brasil, 6-7 de diciembre 2006
- **Agencia Nacional de Aguas, ANA:** Paulo Augusto Tatsch, Viviani Pineli Alves
- **Consejo Nacional de Seringueiros, CNS:** Atanagildo de Deus Matos
- **Empresa Brasilera de Investigación Agropecuaria, Embrapa:** Adriano Venturieri, Braz Calderano Filho
- **Grupo de Trabajo Amazónico, GTA:** Rosenilde Gregório dos Santos Costa
- **Instituto Brasilero de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Ibama:** Adriana Carvalhal, Cláudia Enck de Aguiar, Guilherme Holtz, Humberto Colta Jr., Juan Marcelo de Oliveira, Kátia Cury Roseli, Rodrigo Paranhos Faleiro, Rodrigo Rodrigues
- **Instituto Brasilero de Geografía y Estadística, IBGE:** Adma Hamam de Figueiredo, Guido Gelli, José Enílcio Rocha Collares
- **Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria, Incra:** Rita de Cássia Condé de Piscoya, Thiago Silva Gomes
- **Instituto de Investigaciones Ambientales de la Amazonía, Ipam:** Marcos Ximenes
- **Instituto de Investigaciones de Economía Aplicada, Ipea:** Luiz Cezar Loureiro de Azeredo
- **Instituto Socioambiental, ISA:** Fernando Mathias
- **Ministerio de Educación:** Fábio Deboni
- **Ministerio del Medio Ambiente:** Alexandre R. Duarte, Cláudia Ramos, Flávia Pires Lima, Kelerson Costa, Klinton Senra, Leonel Teixeira, Marcelo Mazzola, Márcia Paes, Marco Antônio Salgado, Marly Santos, Muriel Saragoussi, Silvana Macedo, Volney Zanardi Jr.
- **Museo Paraense Emilio Goeldi, MPEG:** Marlúcia Bonifácio Martins
- **Ministerio de Relaciones Exteriores:** Sérgio Paulo Benavides
- **Ministerio de Salud:** Kátia Regina Ern
- **Universidad Federal de Acre:** Irving Foster Brown
- **Universidad Federal de Amazonas:** Jackson Fernando Rêgo
- **Fondo Mundial para la Naturaleza, WWF:** Ekena Rangel
- **Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi - Colombia:** Juan Carlos Alonso
- **Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Colombia:** Dolors Armenteras
- **Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico - Perú:** Elsa Galarza, Rosario Gómez
- **Organización del Tratado de Cooperación Amazónica, OTCA:** Luis Alberto Oliveros
- **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – Brasil:** Cristina Montenegro, Bernadete Lange

Taller de revisión, Santa Cruz-Bolivia, 11 – 13 de diciembre 2006
- **Bolivia:** Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT: Raúl Aguirre, Hugo Serrate
- **Bolivia:** Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés: Mario Baudoin
- **Brasil:** Ministerio del Medio Ambiente: Kelerson Costa
- **Ecuador:** Ministerio de Ambiente. Camilo González
- **Colombia:** Instituto Sinchi, Juan Carlos Alonso, Uriel Murcia
- **Colombia:** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Dolors Armenteras, Mónica Morales
- **Perú:** Consejo Nacional del Ambiente –Conam (actual Ministerio del Ambiente): César Villacorta
- **Perú:** Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP: Fernando Rodríguez
- **PNUMA:** Kakuko Nagatani
- **OTCA:** Luis Alberto Oliveros
- **Asociación de Universidades Amazónicas (UNAMAZ)**
- **Conservación Internacional:** Tim Killeen

Taller de presentación y discusión. Paramaribo-Suriname, 17-18 de mayo 2007
- **Centro de Coordinación Nacional para la Atención de Desastres:** R. Nasibdar
- **Centro para Investigación Agrícola en Suriname:** K. Tjon
- **Empresa del Agua de Suriname:** H. Telgt
- **Fondo de Conservación de Suriname:** L.C. Johanns
- **Fondo Mundial para la Naturaleza - WWFW-Guyanas:** H. Malone
- **Fundación para la Conservación de la Naturaleza en Suriname:** Mohadin
- **Instituto Nacional para el Medio Ambiente y Desarrollo de Suriname:** D. Burospan, S. Ramcharan
- **Milieu Sektie:** H. Uiterloo, M. Riedewald, S.Soetosenojo, H. Aroma, A. Khoenkhoen, T. Elder, S. de Meza, P. Karjodromo, N. Tjin Kong Foek
- **Ministerio de Planificación, Bosque y Ordenamiento Territorial:** Ch. Sieuw
- **Universidad de Suriname:** R. Nurmohamed

Taller de presentación y discusión. Georgetown-Guyana, junio 2007
- **Agencia de Protección del Medio Ambiente:** Indarjit Ramdass, Khalid Alladin
- **Autoridad Central de Vivienda y Planificación :** Fayola Azore
- **Comisión Forestal de Guyana:** James Singh, Sonya Reece
- **Comisión de Tierras y Registros de Guyana:** Andrew Bishop, Bramhan and Singh
- **Conservación Internacional-Guyana:** Curtis Bernard
- **Corporación de Azúcar de Guyana:** Anton Dey
- **Centro Internacional Iwokrama:** Raquel Thomas
- **Instituto Nacional de Investigación Agrícola:** Cleveland Paul
- **Ministerio de Agricultura:** Denzil Roberts
- **Ministerio de Asuntos Indígenas:** Ronald Cumberbatch
- **Ministerio de Vivienda y Agua:** Deborath Montouth-Hollingsworth
- **Guyana Water Incorporated:** Gladwin Tait
- **Ministerio de Gobierno Local y Desarrollo Regional:** Ramnarine Singh
- **Junta de Desarrollo de Cultivo de Arroz de Guyana:** Kuldip Ragnauth
- **Ministerio de Relaciones Exteriores:** Peggy McClennan
- **Universidad de Guyana:** Paulette Bynoe, Suzy Lewis
- **Centro de Capacitación Forestal:** Rohini Kerrett
- **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo:** Nadine Livan
- **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura:** Ignatius Jean
- **Comisión de Parques Nacionales:** Yolanda Vasconcellos
- **Oficina del Presidente:** Leroy Cort

Taller de revisión final, Belén-Brasil, agosto 2007
- **Bolivia:** Centro de Investigación Agrícola Tropical – CIAT: Hugo Serrate
- **Bolivia:** Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés: Mario Baudoin
- **Brasil:** Ministerio del Medio Ambiente: Muriel Saragoussi
- **Brasil:** Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía – Imazon: Carlos Souza, Katia Pereira
- **Brasil:** Instituto Socioambiental – ISA: Alicia Rolla
- **Brasil:** Instituto de Investigaciones Ambientales de la Amazonía – Ipam: Marcos Ximenes
- **Brasil:** Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria – Incra: Rita Piscoya, Thiago Silva Gomes
- **Brasil:** Empresa de Investigación Agropecuaria – Embrapa: Adriano Venturieri, Adilson Serrao
- **Brasil:** Instituto Brasilero de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables –Ibama: Guilherme Pimentel Holtz
- **Brasil:** Instituto Brasilero de Geografia y Estadística – IBGE: José Rocha Collares, Denise Kronemberger
- **Brasil:** Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía – Inpa: Arnaldo Carneiro Filho
- **Museo Paraense Emilio Goeldi, MPEG:** Marlúcia Bonifácio Martins
- **Brasil:** Núcleo de Altos Estudios Amazónicos – Universidad Federal de Pará: Edna Castro
- **Colombia:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT: Sandra Suárez
- **Colombia:** Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi: Uriel Gonzalo Murcia, Juan Carlos Alonso
- **Colombia:** Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Mónica Morales
- **Ecuador:** Ministerio del Ambiente: Camilo González
- **Guyana:** Agencia de Protección del Medio Ambiente: Indarjit Ramdass
- **Perú:** Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana: Fernando Rodríguez
- **Suriname:** Ministerio de Trabajo, Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente – Sección de Medio Ambiente: Mariska Riedewald
- **Venezuela:** Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas – IVIC: Ángel Fernández

PREFACIO:

Después de un proceso que ha llevado más de dos años de trabajo y la participación de aproximadamente 150 científicos y expertos de todos los países amazónicos, es sumamente grato para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), presentar el informe *Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía – GEO Amazonía*.

Bajo la metodología GEO (Global Environment Outlook), este singular informe ofrece una evaluación completa e integral del estado de un ecosistema de trascendencia global que comparten Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Guyana, Suriname y Venezuela.

La Amazonía alberga una enorme variedad de especies de flora y fauna y es un importante área de endemismos; por ello, constituye una reserva genética de importancia mundial. Por otra parte, el agua que se genera en la cuenca amazónica representa alrededor de la quinta parte del agua de escorrentía mundial. Y no menos significativa es la función que cumplen sus bosques, que actúan como un importante sumidero de carbono que absorbe anualmente cientos de millones de toneladas de gases de efecto invernadero.

Esta región tiene una larga y rica historia de ocupación humana y culturas –en la actualidad, más de 38 millones de habitantes viven en esa región, alrededor del 60% en ciudades. En ella, la agricultura de monocultivo y la ganadería tecnificada junto con las mega-infraestructuras viales y energéticas, se están expandiendo rápidamente, como consecuencia del crecimiento económico regional, pero también de la globalización y la expansión de los mercados internacionales.

Los países que comparten esta rica y frágil región han desplegado esfuerzos para conservar y desarrollar sosteniblemente la Amazonía; sin embargo, aún les queda por desarrollar una visión ambiental amazónica conjunta.

La escasez de información científica y de datos estadísticos consistentes hace difícil comparar o agregar tópicos ambientales, mientras que la información a escala local no ha sido analizada y sistematizada de modo que pueda contribuir a una visión ambiental sólida e integral.

El GEO Amazonía aspira a proveer a los decisores de política a escala nacional, subnacional y local de los países amazónicos, una firme base para los esfuerzos que realicen con el fin de asegurar la sustentabilidad a largo plazo de las iniciativas de desarrollo.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los ministerios o las autoridades nacionales del medio ambiente, otros ministerios vinculados a su labor, científicos, investigadores e instituciones de los países amazónicos, por su valiosa colaboración que hizo posible la elaboración de este informe. Muy especialmente deseamos destacar la contribución de la Universidad del Pacífico, del Perú, en la coordinación del complejo proceso de formulación del informe.

No obstante todos los riesgos ambientales a los que está sometida la Amazonía, estamos convencidos de que los líderes regionales adoptarán las decisiones correctas para detener la degradación ambiental y promover el desarrollo sostenible, fuente de bienestar para sus habitantes y para la humanidad toda. Y nuestra mayor esperanza es que este informe contribuya en ese proceso.

ACHIM STEINER
Subsecretario General de las Naciones Unidas, y Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

FRANCISCO J. RUIZ M.
Secretario General de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica a.i.

INTRODUCCIÓN:

La Amazonía es un ecosistema de gran valor debido a su riqueza natural y cultural. Este territorio ha sido ocupado desde tiempos inmemoriales por poblaciones de orígenes diversos. Además, la Amazonía es reconocida mundialmente por la variedad de servicios ecosistémicos que provee no sólo a la población local, sino también al mundo.

La Amazonía vive un proceso de degradación ambiental que se expresa en deforestación creciente, pérdida de biodiversidad, contaminación de agua, pueblos indígenas y valores culturales en deterioro, y degradación de la calidad ambiental en las áreas urbanas. Esta situación ambiental es el resultado de un conjunto de procesos y fuerzas motrices, que afectan adversamente a este ecosistema complejo y sus servicios ecosistémicos, lo cual se traduce en la pérdida de la calidad de vida de la población local, nacional y de toda esa región.

El conocimiento sobre el funcionamiento del complejo ecosistema amazónico, que transciende los límites de las fronteras nacionales de los países que lo conforman, es aún limitado. A pesar de que se han realizado varios estudios sobre la región, *Amazonía sin mitos* (Banco Interamericano de Desarrollo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica, 1992), ha sido el que ha demostrado de manera clara las preconcepciones o mitos revelados sobre la Amazonía. Dicho trabajo fue una importante contribución para promover una visión regional de la Amazonía. Entre los mitos que señala esa publicación se incluyen: **(i) la homogeneidad de la Amazonía; (ii) el vacío o la virginidad amazónica; (iii) la riqueza y, a la par, la pobreza amazónica; (iv) la Amazonía "pulmón de la Tierra"; (v) el indígena "freno para el desarrollo"; (v) la Amazonía como solución o panacea para los problemas nacionales; y, por último, (vi) la internacionalización de la Amazonía.**

GEO Amazonía intenta dar una visión de la Amazonía desde los países amazónicos y con la participación de los actores amazónicos; así como explicar, sobre la base de la evidencia científica, que la Amazonía es una región heterogénea, de grandes contrastes, tanto en los aspectos físico-geográficos y de riqueza natural como en los aspectos socio-culturales, económicos y político-institucionales. Las diferencias llegan a evidenciarse inclusive en aspectos tan iniciales de su estudio como la denominación de Amazonía (mientras que en algunos países de la región se utiliza la tilde en otros se le denomina "Amazonia") o el área que ella comprende.

Han transcurrido varios años de acontecimientos y cumbres internacionales memorables donde se asumieron compromisos a favor del desarrollo sostenible. Han transcurrido 22 años del lanzamiento de Nuestro Futuro Común donde se definió el concepto de desarrollo sostenible, también ya 7 años han pasado desde la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, donde se adoptó el Plan de Implementación de Johannesburgo de la Agenda 21. Contamos entre las iniciativas relacionadas a los "Objetivos del Desarrollo del Milenio", como sumatoria de esfuerzos para lograr el desarrollo sostenible y justo.

A pesar de ello, la evidencia muestra que la Amazonía, uno de los ecosistemas más valiosos del planeta, se está deteriorando de manera acelerada, principalmente por la forma de funcionamiento no sostenible de las actividades y el predominio del criterio de búsqueda de rentabilidad en el corto plazo, sin considerar los efectos externos de las decisiones económicas. Las diferencias, lejos de amilanarnos o distanciarnos, constituyen un reto importante para el manejo de los problemas ambientales amazónicos, tanto en el ámbito nacional como regional, y ofrecen la oportunidad para seguir fortaleciendo el esfuerzo de colaboración entre los países amazónicos. Respecto a ellos, es evidente su preocupación sobre los problemas ambientales en la Amazonía, la cual se ha traducido en planes, programas y proyectos para atenderlos. Sin embargo, las respuestas y acciones aún son limitadas en relación con la magnitud de los problemas ambientales que deben ser encarados.

En dicho contexto, el objetivo del GEO Amazonía es desarrollar una evaluación ambiental integral del ecosistema Amazónico con la finalidad de contribuir con la formulación de políticas y procesos de toma de decisiones para el desarrollo

sostenible en la Amazonía. Para realizar la evaluación ambiental integral se utiliza la propuesta metodológica planteada por el proyecto GEO (Global Environment Outlook) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la cual ha sido adaptada para realizar un análisis ecosistémico. Cabe precisar que GEO Amazonía, al igual que los otros procesos GEO, se caracteriza por un enfoque participativo, multidisciplinario, multisectorial y multiproducto.

La propuesta metodológica de evaluación ambiental integral consiste en analizar las presiones y fuerzas motrices que explican la situación ambiental, explicar la situación de los principales componentes ambientales, analizar los impactos que genera la degradación ambiental sobre los ecosistemas y el bienestar humano, y explicar las principales acciones y respuestas emprendidas por los diversos actores para revertir el proceso de degradación ambiental. Finalmente, concluido el diagnóstico, se trata de mostrar las perspectivas ambientales futuras de la Amazonía, sobre la base del análisis de escenarios y temas emergentes.

En síntesis, la evaluación ambiental integral responde a las siguientes preguntas:

1. **¿Qué está ocurriendo con el ambiente amazónico y por qué?**

2. **¿Cuáles son los impactos de la situación ambiental sobre el ecosistema Amazónico y el bienestar humano?**

3. **¿Qué se está haciendo para responder a dicha situación ambiental?**

4. **¿Cuáles son las perspectivas ambientales futuras de la Amazonía?**

5. **¿Cuáles son las propuestas para la acción que permitan un futuro desarrollo sostenible?**

Para realizar esta evaluación, se han consultado fuentes importantes y actualizadas de información. Es preciso destacar que en este estudio se ha trabajado principalmente con la información disponible y accesible de las instituciones oficiales de los respectivos países amazónicos. En ese sentido, GEO Amazonía promueve el monitoreo de indicadores ambientales en las respectivas áreas amazónicas de los países con la finalidad de evaluar los cambios en un futuro cercano.

El presente estudio está organizado en siete capítulos. En el primer capítulo, se explica el ámbito de la investigación, las características resaltantes de la Amazonía y antecedentes históricos, con la finalidad de brindar un contexto y encuadre adecuado al estudio. En el segundo capítulo se explican los diversos procesos que afectan la situación ambiental, tales como las tendencias sociodemográficas y económicas, los procesos de cambio de uso del suelo, el cambio climático, entre otros. En el tercer capítulo, se explica el estado y tendencias de la biodiversidad, del bosque, de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos, de los sistemas agroproductivos y de los asentamientos humanos. En el cuarto capítulo se analiza el impacto que ha generado la degradación ambiental en la Amazonía sobre los ecosistemas naturales y el bienestar humano. En el quinto capítulo se explican las principales respuestas que se han dado para frenar el proceso de degradación ambiental y sus respectivos impactos. En el sexto capítulo, se plantean cuatro escenarios probables y se explica la situación ambiental que se podría vivir en la Amazonía considerando los supuestos de cada escenario. También se identifican temas emergentes que requieren de atención. Finalmente, en el capítulo siete se presentan las principales conclusiones del estudio y se plantea un conjunto de lineamientos para la acción con el propósito de contribuir a reducir la degradación de la Amazonía.

GEO Amazonía incluye un conjunto valioso de datos y fuentes de información que se pretende sirvan como la línea de base del proceso continuo de evaluación y monitoreo. También se ha tratado de apoyar y ampliar los espacios de diálogo e intercambio de información y, de esta manera, constituirse en una plataforma para la coordinación y sistematización de la información disponible.

Los resultados del GEO Amazonía evidencian que el llamado efectuado en *Amazonía sin mitos* aún se mantiene vigente. Coincidimos en que es posible pensar en una Amazonía donde se transite hacia el desarrollo sostenible y se asegure el bienestar humano del presente y de las generaciones futuras en la región, pero se requiere una voluntad comprometida con ello y acciones coordinadas orientadas a tal fin.

Asimismo, es importante reconocer que un proyecto de esta naturaleza no habría sido posible sin el incondicional apoyo de las personas e instituciones de los ocho países miembros de la OTCA. Ellos contribuyeron con la producción y revisión del documento y facilitaron información estadística. Mención especial merecen cada uno de los participantes de los diversos talleres, gracias a cuyas sugerencias, aportes y comentarios, fue posible lograr una mejor comprensión regional de los problemas ambientales de la Amazonía. Finalmente, expresamos nuestro sincero reconocimiento a la cooperación germano-holandesa que, a través del programa Regional Amazonía OTCA/DGIS/BMZ-GTZ, ha cubierto los costos de la presente publicación, así como a las personas e instituciones que generosamente colaboraron con el material fotográfico para comunicar mejor los resultados del estudio. ●

MENSAJES CLAVE

» LA AMAZONÍA, REGIÓN DE GRANDES RIQUEZAS Y MUCHOS CONTRASTES.

Desde las ocupaciones precolombinas y más recientemente por los colonizadores europeos, la Amazonía ha sido un área de diversidades, tanto culturales, sociales, como biológicas.

La Amazonía alberga una gran variedad de especies de flora y fauna y es un área importante de endemismos, por lo que constituye una reserva genética de importancia mundial para el desarrollo de la humanidad. Por ejemplo, en un área de no más de diez hectáreas de bosque ecuatoriano de Yasuní, se encontraron 107 especies de anfibios, lo que convierte a este lugar en el más biodiverso del planeta para este grupo y un *hotspots* de biodiversidad. Mientras la Amazonía es conocida por su abundancia en recursos naturales como minerales, petróleo y gas naturales, con frecuencia sus habitantes se encuentran en un nivel elevado de pobreza, mayor que el promedio nacional.

» LA AMAZONÍA ESTÁ CAMBIANDO A UN RITMO ACELERADO Y LAS MODIFICACIONES EN EL ECOSISTEMA SON PROFUNDAS.

El cambio de uso del suelo amazónico debido al crecimiento de actividades económicas, la construcción de infraestructura y el establecimiento de asentamientos humanos, han generado una acelerada transformación del ecosistema amazónico. Al 2005, la deforestación acumulada en la Amazonía era de 857.666 km2, lo que significa que a lo largo del tiempo la cobertura vegetal de la región se ha reducido en aproximadamente 17%.Esto equivale a las dos terceras partes de la superficie del territorio peruano o a 94% de la superficie del territorio venezolano.

La pérdida de biodiversidad se expresa en el aumento del número de especies amenazadas.

Si bien no hay información precisa, diversos estudios destacan un proceso de erosión genética preocupante. Pese a los cambios ambientales, en la Amazonía aún se dispone de espacios no intervenidos o con escasos signos de intervención, lo que constituye un estímulo para la acción conjunta de todos los países con la finalidad de impulsar el desarrollo sostenible de la región.

» LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE LA AMAZONÍA ES EL RESULTADO DE FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS.

A lo largo de la historia, la Amazonía ha sido centro de atracción de la población expulsada de áreas con limitada actividad productiva y fuentes de empleo reducidas, o zona de colonización promovida por las políticas públicas.

En la década del 2000, la mayoría de países amazónicos tuvieron, para esa región, una tasa de crecimiento poblacional por encima de la tasa de crecimiento de la población nacional. En cuatro de los ocho países amazónicos más del 50% de su población amazónica es urbana, afectada por problemas ambientales, como la generación creciente de residuos sólidos, la pérdida de calidad de aire y la contaminación de los cuerpos de agua.

Mientras tanto, los recursos naturales amazónicos han generado una atracción significativa de inversiones en megaproyectos mineros, de hidrocarburos e hidroeléctricos, que sumados a otros, agrícolas y pecuarios, que responden a las tendencias del mercado mundial de alimentos y de energía, están provocando un desarrollo inusitado de la infraestructura vial y un cambio en la forma de producción, lo que afecta los ecosistemas y la calidad de vida de la población. Por otro lado, las políticas públicas nacionales también generan incentivos para el desarrollo de actividades productivas, las cuales no siempre tienen un criterio de sostenibilidad.

» EL CAMBIO CLIMÁTICO CONSTITUYE UNA AMENAZA PARA LA AMAZONÍA.

La región amazónica está siendo afectada por el aumento de la temperatura promedio y por la modificación del régimen de precipitaciones. Estos cambios afectan el equilibrio de los ecosistemas e incrementan la vulnerabilidad, tanto del ambiente natural como de las poblaciones humanas, en especial las más pobres.

La Amazonía también contribuye con la generación de gases de efecto invernadero, como consecuencia de la deforestación y la quema del bosque. El cambio climático podría convertir en sabana hasta el 60% de la Amazonía en este siglo.

» LA DEGRADACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS AMAZÓNICOS AFECTA EL BIENESTAR HUMANO, PERO ES POCO CONOCIDA Y VALO-

RADA ECONÓMICAMENTE.

La riqueza de la Amazonía no sólo se basa en la oferta de bienes tangibles, sino que también está sustentada en el funcionamiento de sus variados ecosistemas naturales y sistemas socioculturales, los cuales brindan un conjunto de servicios ecosistémicos.

Lamentablemente, la degradación ambiental está reduciendo el bienestar humano en la región, lo cual se expresa en el aumento de la incidencia de enfermedades en la población, el incremento en los costos de funcionamiento de las actividades económicas, la agudización de los conflictos sociales, y el aumento en la vulnerabilidad frente al cambio climático.

Hay evidencias del aumento en incidencias de las enfermedades, como la fiebre amarilla, la malaria y el mal de Chagas, asociadas al cambio de uso del suelo y ciertas intervenciones antropogénicas incluidas la migración, la deforestación, y las actividades mineras. La Organización Mundial de la Salud ya reporta entre 400.000 y 600.000 personas/año con malaria en la Amazonía, así que cualquier aumento en el nivel de estas enfermedades no sería un tema de menor impacto en las poblaciones locales.

Se sabe también que si la pérdida del bosque amazónico supera el 30%, se reducirá la liberación de vapor de agua con la consiguiente consecuencia en la disminución de la precipitación. Como el agua que drena de estos bosques amazónicos hacia el océano Atlántico constituye entre 15 y 20% de la descarga total mundial de agua dulce fluvial, la modificación en la cantidad de agua dulce en los ciclos hídricos amazónicos podría ser suficiente para influir sobre algunas de las grandes corrientes oceánicas, que son importantes reguladoras del sistema climático global. La valoración económica permite tener un comportamiento estratégico respecto del aprovechamiento del ecosistema amazónico, dado que identifica los valores asociados al uso y no uso de los recursos. Por todo lo anterior, promover estudios y acciones de valorización económica de servicios ambientales amazónicos es una prioridad regional.

» HA COMENZADO LA ARTICULACIÓN DE LA AMAZONÍA AL SISTEMA NACIONAL Y A LA ECONOMÍA NACIONAL.

Ha subsistido en los países amazónicos la visión de la región como un espacio periférico poco articulado a la economía nacional, resultado de su lejanía de los principales centros político-administrativos y de la formulación de políticas fragmentadas y sectoriales, que propicia una gestión ambiental limitada en términos de eficiencia y eficacia.

En la mayoría de países de la región, la Amazonía todavía no es considerada totalmente como parte del "espacio activo" nacional, pero ellos están logrando paulatinamente esta articulación de la Amazonía al sistema político administrativo, a la sociedad y a la economía nacional; probablemente, Brasil es el país que más progresos ha logrado al respecto. Por otro lado, los procesos de descentralización en marcha con distintos grados de avance buscan fortalecer la gobernanza ambiental desde los gobiernos regionales y locales.

» LOS ACTORES DE LA REGIÓN AMAZÓNICA, TANTO LOS GOBIERNOS COMO LA SOCIEDAD CIVIL, HAN DEMOSTRADO GRAN DINAMISMO EN AÑOS RECIENTES, EMPRENDIENDO INICIATIVAS PARA EL MANEJO DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES AMAZÓNICOS.

En el marco de un proceso de integración, articulación y descentralización, en los diversos países se han implementado una serie de instrumentos nacionales orientados al manejo planificado de la Amazonía y, por lo general, los países cuentan con planes de desarrollo sostenible, estrategias de desarrollo regional, instrumentos de zonificación ecológica económica, así como programas y proyectos regionales, entre otros.

Hay acciones nacionales emergentes en el diseño e implementación de instrumentos de gestión ambiental como son los instrumentos financieros ambientales, incluidos los fondos de financiamiento creados para la implementación de programas ambientales en la Amazonía. Uno de estos ejemplos es el Fondo Amazonía de Brasil que fue habilitado por el Decreto 6.527 en agosto de 2008, para invertir en acciones de prevención, monitoreo y combate de la deforestación. La expectativa del Ministerio del Ambiente es que este fondo logre captar en el primer año de funcionamiento cerca de US$1.000 millones.

Sin embargo, la Amazonía es una unidad natural y funciona como tal, por lo que no puede conservarse y gestionarse de manera aislada en el marco de esfuerzos individuales de cada país. Por lo tanto, es urgente fortalecer la acción conjunta de los ocho países de la región para capitalizar las oportunidades de cooperación e integración amazónica, formulando las políticas públicas para la región de manera coordinada, y confiriendo o reconociendo nuevos roles a los actores regionales y locales en todas las iniciativas de desarrollo sostenible para la región, para lo cual esos países ya cuentan con la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) como un organismo intergubernamental que deberían potenciar.

» LAS POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS CON EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES, EL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO, Y LA APLICACIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE, SERÍAN TRES DETERMINANTES DE LAS PERSPECTIVAS AMBIENTALES DEL FUTURO DE LA AMAZONÍA.

La Amazonía, en particular, es muy sensible a los cambios en el funcionamiento de los mercados, lo cual resulta tener un peso mayor en la visión y la estrategia del desarrollo regional. Es necesario concentrar esfuerzos en tres líneas de trabajo: conservación del bosque amazónico y cambio climático; manejo integrado de recursos hídricos; y manejo sostenible de la biodiversidad y servicios ambientales.

La armonización de las políticas ambientales en temas de relevancia regional, la generación y difusión de información ambiental en la región, y la promoción de la valorización económica de los servicios ambientales amazónicos, son algunos ejemplos de las acciones recomendadas para mejorar la perspectiva ambiental de la región. Los países amazónicos deben extender sus esfuerzos de integración y cooperación regional hacia la construcción de una visión y modelo conjuntos para el desarrollo sostenible, avanzando más allá de las integraciones energéticas y de infraestructura. ●

RESUMEN EJECUTIVO

PARA LOS TOMADORES DE DECISIONES

CAPÍTULO 1
LA AMAZONÍA: TERRITORIO, SOCIEDAD Y ECONOMÍA EN EL TIEMPO

La Amazonía es una región de Sudamérica caracterizada por riquezas, contrastes naturales y culturales. Dividida en la selva baja o llano amazónico, la selva alta, y la ceja de selva o yungas, drenada por el río Amazonas que es el más largo del mundo y con la cuenca hidrográfica más extensa, con más de 1.000 tributarios, la Amazonía alberga una gran variedad de especies de flora y fauna, y es un área importante de endemismos. Por otro lado, la Amazonía es también sinónimo de diversidad cultural, con 420 pueblos indígenas distintos, 86 lenguas y 650 dialectos.

No existe una definición universal del área amazónica. La Amazonía es heterogénea y su delimitación resulta un tema complejo. Por ello, cada uno de los países miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), instrumento de la cooperación regional para temas amazónicos que integran Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela, maneja criterios propios para establecer una definición nacional de Amazonía. Los criterios más comunes son físicos (por ejemplo, cuenca), ecológicos (por ejemplo, cobertura forestal) y/o de otro tipo (por ejemplo, político-administrativos).

Además, la heterogeneidad de la región no sólo corresponde a los aspectos físicos, sino también a la multiplicidad de etnias, asentamientos humanos, entre otros criterios. El GEO Amazonía ha utilizado información geoespacial –según los tres criterios indicados anteriormente– para definir la Amazonía, lo que ha dado como resultado un mapa compuesto para la región, la "Amazonía mayor" (8.187.965 km²) y la "Amazonía menor" (5.147.970 km²).

La Amazonía ha estado ocupada y en uso desde tiempos inmemoriales. Cabe destacar que la ocupación originaria de la región es un tema con vacíos y que aún suscita importantes polémicas, sobre todo en lo que se refiere a la densidad y a las formas en que ocurrió este proceso. Las ocupaciones precolombinas hacia la Amazonía estuvieron conformadas por las poblaciones de Arawac que se expandieron hasta las Antillas, de la Tupí-Guaraní de la región de El Chaco, y de la familia etnolingüística de origen Caribe que ingresó a la hoya amazónica por un corredor de baja pluviosidad. En la zona peruano-ecuatoriana, entre los años 3500 y 300 A. C., hubo una vinculación cultural y comercial entre la costa del Pacífico, el altiplano andino y la vertiente oriental de los Andes (Alta Amazonía). La actual configuración del territorio que conocemos por Amazonía resulta, a grandes rasgos, del proceso de ocupación de la región por los colonizadores europeos entre los siglos XVI y XIX.

El nivel de desarrollo económico varía mucho dentro de la Amazonía. Se encuentran áreas como Orellana, Ecuador, con un PBI por habitante de US$25.628,22, hasta Putumayo, Colombia, con un PBI de US$705,33/habitante. El nivel del PBI per cápita que se observa en algunas localidades amazónicas, superior al nacional, se produce por un número relativamente reducido de pobladores y una gran cantidad de recursos naturales que están siendo explotados, como minerales, petróleo o gas. Sin embargo, los indicadores de pobreza en la Amazonía son altos, debido a que en la mayoría de los casos las utilidades no son reinvertidas en la región.

CAPÍTULO 2
DINÁMICAS EN LA AMAZONÍA

La dinámica sociodemográfica está transformando rápidamente a la Amazonía de una región de baja densidad poblacional a otra más poblada y de acelerado crecimiento. Mientras que en la década de 1970 habitaban la Amazonía algo más de 5 millones de habitantes, hacia 2007 vivían en ella 33,5 millones, lo que representa el 11% de la población total de los países amazónicos. Se trata de una población que crece a una tasa promedio anual superior al promedio de dichos países, en un proceso que está asociado a las migraciones espontáneas y a las políticas estatales de colonización y poblamiento. Como resultado, la densidad poblacional se ha incrementado de 3,4 hab/km² en la década de 1990 a 4,2 hab/km² en el período 2000-2007.

La dinámica económico-productiva en respuesta a la demanda de los mercados internacionales genera una presión hacia el uso intensivo de los recursos naturales en la región. La producción de madera y productos no maderables (en particular la castaña), hidrocarburos y minería, así como la expansión agrícola y ganadera para atender a los mercados globalizados de *commodities*, han fomentado en años recientes el progreso de un modelo de producción que no considera criterios de aprovechamiento sostenible y que resulta mucho más perjudicial para el ambiente por el hecho de que viene acompañado de recursos tecnológicos sofisticados. Adicionalmente, la infraestructura vial y el desarrollo energético acompañan el crecimiento de la actividad productiva sin considerar la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos. En paralelo, la creciente demanda por flora y fauna silvestres aumenta el comercio ilegal de especies, que es un importante factor de erosión de la biodiversidad.

Los procesos socioeconómicos han promovido un cambio acelerado en el uso de suelo de la Amazonía. El crecimiento de la población, la expansión de actividades económicas y el desarrollo de la infraestructura, han llevado a modificar significativamente el uso del suelo en la región, lo que ha ocasionado fragmentación de ecosistemas, deforestación y pérdida de biodiversidad. Por ejemplo, la agricultura migratoria y la ganadería han generado una deforestación amazónica acumulada al 2005 de 857.666 km²; asimismo, en la Amazonía brasileña, en un período de 30 años (1975-2005), la red vial se multiplicó diez veces, lo que estimuló el desarrollo de asentamientos humanos. Más recientemente, la producción creciente de biocombustibles podría acelerar el cambio de uso del suelo en la región.

La dinámica económica y social en la Amazonía ha llevado a la erosión cultural de las poblaciones nativas. El tamaño de la población de las comunidades nativas de la región ha sido afectado como consecuencia de la degradación del ambiente, el incremento de enfermedades, las carencias alimenticias, y la transculturación. Es innegable que la dinámica económica y social que acarrea la "modernidad" ha debilitado las instituciones y prácticas tradicionales, como, por ejemplo, el sistema de reciprocidad, lo que afecta los modos

de producción y la cohesión social y cultural de los pueblos indígenas.

El desarrollo científico y tecnológico en la región ha sido limitado en la generación de alternativas para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. En la Amazonía se han generado importantes contribuciones para mejorar el conocimiento y el uso de diversas especies de flora y fauna. No obstante, el reto está en articular y difundir los resultados. En la región también se han aplicado innovaciones técnico-productivas sin evaluar adecuadamente sus impactos, como, por ejemplo, el uso creciente de agroquímicos en monocultivos, la introducción de especies de flora o forestales, entre otras.

La institucionalidad científico-tecnológica en la Amazonía es amplia, pero, pese a los esfuerzos de coordinación interinstitucional, predominan las iniciativas independientes con limitada articulación y difusión. Una restricción importante para el desarrollo científico y tecnológico en la región es la escasa disponibilidad de recursos financieros y humanos destinados a tal fin. En diversos países de la región, el presupuesto general para ciencia y tecnología es menor a 1% del PBI, a lo cual se añade la reducida prioridad que se asigna en la agenda pública a la ciencia, la tecnología y la innovación.

CAPÍTULO 3
LA AMAZONÍA DE HOY

La deforestación y la disminución de la biodiversidad producen la pérdida de hábitats y la fragmentación de los ecosistemas. La reducción de la cobertura forestal en la Amazonía es una realidad incontrastable. En el período 2000-2005 se deforestó anualmente 27.218 km², lo que significa también la pérdida de especies de flora y fauna. Sin embargo, no es posible estimar dicha pérdida debido a las restricciones de información. Si bien existe información local sobre la situación de la biodiversidad en los respectivos países, no se cuenta con estadísticas ni cartografía generales que ilustren sobre esta realidad a nivel de ecosistema.

La Amazonía tiene un alto valor en el equilibrio hídrico global y continental, pero las acciones orientadas a una gestión integrada de la cuenca aún son limitadas. El volumen de agua de la cuenca amazónica representa alrededor de 20% del total de agua dulce en el mundo, pues capta de 12.000 a 16.000 km³ de agua al año. Sin embargo, la disponibilidad de aguas superficiales en los países que conforman la cuenca amazónica depende en gran medida del uso y manejo adecuado que se realiza en cada uno de ellos. Por otro lado, las aguas superficiales de la región amazónica están siendo afectadas por diversas actividades antropogénicas que conllevan la pérdida de su calidad: relaves mineros, derrames de hidrocarburos, uso de agroquímicos para la agricultura, desechos sólidos de las ciudades y desechos de la transformación de los cultivos de uso ilícito como la coca.

Marcada expansión de sistemas agroproductivos no sostenibles. La región muestra sistemas de producción muy diferenciados en términos de escala, procesos productivos y articulación a mercados. Por un lado, se ha experimentado una expansión importante de la agricultura de monocultivo (soya) y la ganadería intensiva, en especial en Brasil y Bolivia, que avanzan sobre el bosque deforestado, lo que contribuye al calentamiento global y la pérdida de biodiversidad. No obstante, también se aprecia, desde hace pocos años, el funcionamiento de sistemas agroproductivos sostenibles, viables tanto a pequeña, mediana y gran escala. Dichos sistemas están basados en el manejo integral de los componentes económico, social y ambiental. En estos sistemas (agrosilvopastoriles, agroforestales y silvopastoriles), los procesos productivos incorporan la conservación de los servicios ecosistémicos amazónicos y la mejora de la calidad de vida de la población en el marco de una actividad económica rentable. Sin embargo, el avance de los sistemas agroproductivos sostenibles es limitado en relación con la expansión de los sistemas agroproductivos no sostenibles, debido a los incentivos de mercado y al alcance limitado y poco persistente de las políticas públicas.

La Amazonía ha tenido un proceso de urbanización acelerado no planificado, que ha llevado a que aproximadamente 62,8% de su población habite en ciudades. Del total de 33,5 millones de habitantes considerados como población amazónica, aproximadamente 21 millones viven en zonas urbanas. Cinco de los ocho países que comparten la región tienen más del 50% de su población amazónica asentada en áreas urbanas, lo que refleja la importancia de tener en cuenta el proceso de urbanización para la construcción de la estrategia de desarrollo sostenible de la región.

Existen grandes ciudades, con más de un millón de habitantes, y ciudades intermedias que han registrado tasas de crecimiento significativas en los últimos años. Por otro lado, se registra una dinámica articulación entre asentamientos humanos contiguos en zonas de frontera (por ejemplo, Cobija, Epitaciolandia y Brasilea, en la frontera entre Bolivia y Brasil; y Caballococha, Leticia y Tabatinga, en la frontera de Perú, Colombia y Brasil). En todos estos casos, se originan problemas ambientales como la generación creciente de residuos sólidos, la pérdida de calidad del aire y la contaminación de los cuerpos de agua por falta de tratamiento de las aguas servidas.

CAPÍTULO 4
LAS HUELLAS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL

La creciente degradación ambiental está alterando los servicios ecosistémicos amazónicos. Como resultado de la deforestación se afecta la capacidad de absorción de carbono del bosque y, más bien, se contribuye a la liberalización de carbono con los procesos de quema, lo que afecta la calidad del aire. Sólo la fragmentación y la perturbación de bosques tienen un impacto significativo en los sistemas ecológicos. En Bolivia, por ejemplo, el bosque que no ha sufrido perturbaciones tiene 43% mayor cantidad de biomasa y 70% más de diversidad de especies de mamíferos pequeños, que aquellos bosques que han sido afectados por las actividades indicadas. El problema es que la evidencia respecto de la huella de la degradación ambiental amazónica sobre los servicios ecosistémicos es todavía muy limitada, y requiere más investigación científica interdisciplinaria que permita mejorar la comprensión de la magnitud de los costos ambientales en la Amazonía y la urgencia de una acción conjunta para afrontarlos.

La degradación ambiental está afectando a la salud. La desaparición de depredadores naturales de los transmisores de enfermedades, la colonización/migración, la explotación minera, la construcción de presas y otras actividades que cambian drásticamente las características del ecosistema amazónico, están afectando la epidemiología, la ecología, los ciclos vitales y la distribución de virus. Por ejemplo, en la isla de Marajó se encontró una elevada incidencia de fiebre amarilla como resultado de la migración, portada por personas no inmunes a las áreas donde se encuentra el vector (Vasconcelos, Rosa, Rodrigues, Rosa, Monteiro, Cruz *et al.* 2001).

La malaria, por otra parte, es una de las enfermedades transmisibles de alta incidencia en la Amazonía, y estudios indican que cuando el área es deforestada en 20%, la actividad del vector de esta enfermedad aumenta significativamente, lo cual agrava el número de incidencias de la malaria (Walsh, Molyneux y Birley 1993; Foley, Asner, Costa, Coe, DeFries, Gibbs *et al.* 2007). También han aumentado las enfermedades respiratorias como consecuencia de los cada vez más frecuentes incendios forestales, y el mal de Chagas se ha visto favorecido por el reemplazo de vegetación primaria y la expansión de los centros poblados, principalmente aquellos con viviendas precarias.

La degradación ambiental está impactando la economía local. Algunos ejemplos sobre la pérdida económica de la degradación de los servicios económicos son los siguientes: el aumento de las plagas en los cultivos por la desaparición de los controladores naturales, lo cual conlleva el aumento de los costos de producción debido a un mayor uso de agroquímicos; la desaparición de actividades turísticas por la pérdida de recursos paisajísticos y belleza escénica; y, la reducción en la calidad y la disponibilidad de agua dulce que aumentaría el costo de inversiones en agua y saneamiento que debe cubrir el gobierno y la población local. La pesquería –un sector productivo que genera flujos comerciales de US$100 millones a US$200 milones anualmente– puede verse afectada por la reducción de especies (Bayley y Petrere 1989; Petrere 1989; Almeida *et al.* 2006; Barthem y Goulding 2007).

La degradación ambiental ha afectado las relaciones sociales y ha generado un número creciente de situaciones de conflicto. El alcance limitado de los marcos regulatorios, la poco clara definición de los derechos de propiedad y los recursos limitados para implementar la regulación existente, han permitido la invasión de tierras, procesos de colonización no planificados y el desarrollo de actividades productivas informales. Ello ha favorecido formas arbitrarias de acceso a los recursos naturales y uso de los recursos sin tener en cuenta los impactos ambientales y sociales, lo que ha afectado los derechos de diversos grupos sociales locales. De igual manera, los pueblos indígenas han visto afectado su modo de vida tradicional, sus costumbres y sus creencias como resultado de la llegada de modelos de ocupación del territorio que no tienen en cuenta las dinámicas económica, social y ambiental locales.

Se registra una tendencia al aumento de la vulnerabilidad frente a las inundaciones, las sequías y el cambio climático. La desordenada ocupación del territorio sobre zonas propensas a peligros, que resulta del establecimiento de asentamientos poblacionales bajo modos de construcción no aptos, y el uso inadecuado de la tierra para actividades productivas, vinculado al desconocimiento sobre el funcionamiento del ecosistema amazónico, especialmente por parte de la población inmigrante, hacen más vulnerables a las comunidades amazónicas.

La creciente deforestación en los sectores del piedemonte andino provoca la erosión hídrica de laderas y el acarreo significativo de suelo hacia las partes bajas, forzando la erosión de las riberas de los ríos, para ampliar su cauce, e, incluso, llevando a que algunos modifiquen su curso. Si la pérdida de bosque excede el 30% de la cobertura vegetal, la inhibición de las lluvias se volverá más fuerte, lo cual generará un círculo vicioso que favorece la quema de bosque, reduce la liberación de vapor de agua y aumenta las emisiones de humo a la atmósfera, con la consecuente drástica reducción de las precipitaciones (Nepstad, Tohver, Ray, Moutinho y Cardinot 2007).

La fragmentación y la degradación del bosque lo hacen más vulnerable a incendios forestales en tanto los rayos solares penetran y calientan el interior del bosque. En dicho contexto, son muy preocupantes los resultados del estudio de Nepstad (2007), que proyecta que para 2030 el bosque húmedo amazónico podría estar deforestado en un 55% por ciento. La tasa de mortalidad (enfermedades infecciosas/ vectores, problemas sanitarios y daños en la infraestructura sanitaria) se ha incrementado como consecuencia de olas de calor, sequías, incendios e inundaciones debido al cambio climático.

CAPÍTULO 5
RESPUESTAS DE LOS ACTORES A LA SITUACIÓN AMBIENTAL AMAZÓNICA

Actores amazónicos activos. Los actores de la región amazónica han demostrado gran dinamismo en años recientes. Por un lado, los gobiernos evidencian algunos esfuerzos en el manejo de los problemas ambientales amazónicos, pero aún es limitado el avance en la planificación y gestión estratégicas con visión de largo plazo. Por otro lado, la sociedad civil ha emprendido con bastante éxito programas y proyectos que permiten solucionar sus problemas más urgentes, lo que incentiva cada vez más una mayor participación en las decisiones. La cooperación internacional y los organismos internacionales han jugado un papel importante en la facilitación de recursos financieros y tecnológicos para llevar a cabo estas actividades.

Existe un avance alrededor de instrumentos para la gestión ambiental amazónica. Durante la última década, y en el marco de un proceso de integración, articulación y descentralización en los diversos países, se han implementado una serie de instrumentos nacionales orientados al manejo planificado de la Amazonía. Por lo general, los países cuentan con planes de desarrollo sostenible, estrategias de desarrollo regional, instrumentos de zonificación ecológica económica, así como programas y proyectos regionales, entre otros; pero en muchos casos la carencia de recursos financieros y la superposición o poca precisión en las competencias de gobiernos nacionales, subnacionales y locales, impiden avanzar más rápidamente en la aplicación de estos instrumentos.

Las acciones para una gestión integrada de la cuenca amazónica aún son limitadas. La Amazonía tiene un alto valor en el equilibrio hídrico global y continental, pero la disponibilidad continua de aguas superficiales en cada uno de los países amazónicos depende en gran medida del uso y manejo adecuado que se realiza en cada uno de ellos, en un contexto en el cual la gestión integrada de los recursos hídricos amazónicos es una meta propuesta pero aún no lograda. Por ejemplo, la OTCA ha diseñado un programa regional de gestión de los recursos hídricos, junto con el PNUMA y el GEF que próximamente será ejecutado. Éste es un reto de gran envergadura para la Amazonía.

La información sobre la Amazonía aún está fragmentada. Existe información ambiental sobre los recursos y el medio ambiente de la Amazonía, pero ésta se encuentra fragmentada, tiene diverso grado de desarrollo y no está armonizada entre los países. En los últimos años se han realizado esfuerzos por entender los procesos ecosistémicos y humanos en la región; sin embargo, aún falta mucho por descubrir y entender. La información básica, así como el monitoreo permanente, constituye la base para una acertada toma de decisiones, y este es un reto conjunto de los países amazónicos.

Hay oportunidades para la cooperación y capacidades para la acción. Enfrentar los desafíos de la Amazonía requiere del fortalecimiento de capacidades y redes institucionales entre países, que faciliten la generación y el intercambio de conocimiento; promuevan la investigación/innovación, transferencia y difusión del desarrollo tecnológico, y valoricen la Amazonía para los países de la región y para el mundo. Los países amazónicos han estado en un proceso de integración y cooperación regional, a través de la integración física (por ejemplo, infraestructura para facilitar el comercio y el desarrollo de servicios) y energética, pero sería necesario comprometer más esfuerzos de otro tipo por parte de la cooperación regional como las iniciativas aportadas por la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) que permitirán abordar temas ambientales de mutuo interés (por ejemplo, gestión integrada de la biodiversidad o de los recursos hídricos).

CAPÍTULO 6
EL FUTURO DE LA AMAZONÍA

Para el período 2006-2026, los actores amazónicos consideran que el rol de las políticas públicas dirigidas al aprovechamiento de los recursos naturales en la región, el funcionamiento del mercado, y la ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible de la región, son tres de las fuerzas motrices más prominentes del cambio ambiental en la Amazonía, conocidas como "incertidumbres críticas". Cabe señalar que la Amazonía, en particular, es muy sensible a los cambios en el funcionamiento de los mercados.

Cuatro escenarios han sido construidos: Escenario "Amazonía emergente"; Escenario "Bordeando el despeñadero"; Escenario "Luz y sombra", y Escenario "El infierno exverde".

» En el futuro de "Amazonía emergente", la gestión ambiental mejora, tanto por el mayor compromiso de los gobiernos como por los ciudadanos más concientes de la importancia de los ecosistemas y los recursos naturales. Hay un control y requisitos más estrictos sobre las actividades productivas (minería, hidrocarburos, agricultura), basado en el concepto de "quien contamina paga". La carencia más notable de la Amazonía bajo este escenario es la limitada disponibilidad y acceso a alternativas tecnológicas ecoeficientes y el aprovechamiento de la biodiversidad que beneficia a las comunidades.

» En el mundo del escenario "Bordeando el despeñadero", la Amazonía se ha convertido en "la última reserva de granos del mundo", respondiendo al mercado internacional, que exige mayor cantidad de productos a menores precios. El desarrollo de actividades económicas en la región ha favorecido el desarrollo de megaproyectos de infraestructura, como IIRSA e IIRSA II, para expandir sus conexiones de carreteras y energía mejorando la integración regional, el intercambio de productos, y la movilización de los factores de producción como mano de obra, para responder a las demandas globales. En cuanto al marco regulatorio, lo más importante es que las políticas públicas existen y funcionan para promover la entrada de más inversión para la región y no para impedir su avance. Es preocupante que los conflictos armados internos cerca de las zonas de frontera hayan aumentado. La degradación ambiental, como la pérdida de la cobertura boscosa y la reducida disponibilidad de aguas limpias, es grave, y la región ya enfrenta los impactos del cambio climático.

» El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) para lograr el desarrollo sostenible es el tema en el que los países amazónicos han puesto mucha atención bajo el escenario "Luz y sombra". La OTCA es facilitadora de diversas iniciativas, y la integración e intercambio científico con la red de entidades académicas han despegado. Además, se han fortalecido alianzas entre los sectores público y privado, lo que ha producido diálogos entre la ciencia, los desarrollos empresariales y las necesidades locales. Al 2026, la región amazónica aún se encuentra iniciando el camino hacia el desarrollo sostenible, intentando frenar los impactos adversos inevitables de las actividades productivas tradicionales, que aún mantienen su importancia en la economía regional.

» El mito de la "Amazonía vacía" sigue muy arraigado en los esquemas mentales de los funcionarios públicos y los ciudadanos de los países amazónicos en general bajo el Escenario el "Infierno exverde". Ocupar y desarrollar esta vasta área sigue en marcha por iniciativas de cada país amazónico con poca coordinación regional. La OTCA ha tenido un avance limitado en términos de generar un consenso para resolver el problema de la inseguridad ambiental y la disparidad económica entre los países miembros y dentro de ellos. La pobreza en la población amazónica se ha agudizado y la brecha de la inequidad está en su mayor nivel histórico. Aunque el mercado mundial han presentado a la Amazonía oportunidades para aprovechar sus servicios ambientales de manera sostenible, las limitadas capacidades institucionales en los sectores públicos y el limitado desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en los países amazónicos, no han facilitado la incorporación oportuna y estratégica de los temas amazónicos clave en la agenda internacional, y ahora los ecosistemas se encuentran degradados y fragmentados con la pérdida irreversible de la riqueza natural y cultural.

Lamentablemente, el ejercicio de escenarios permite evidenciar que el estilo de desarrollo elegido por los

países amazónicos y sus ciudadanos está reduciendo tanto las opciones para el desarrollo sostenible amazónico futuro, como la esperanza para creer en un futuro alternativo para la Amazonía. No hay duda sobre la imposibilidad de conservar la integridad del ecosistema amazónico en su totalidad, pero diversas decisiones tomadas hoy son fundamentales para determinar el grado de "pérdida-ganancia" entre degradación ambiental y desarrollo socioeconómico que sería aceptable para los ciudadanos amazónicos.

CAPÍTULO 7
LA AMAZONÍA POSIBLE

La situación ambiental amazónica impone grandes retos para la región, lo cual sugiere la importancia de una acción conjunta. Las líneas de acción propuestas son el resultado de la evaluación ambiental integral y del proceso de consulta entre los representantes de los ocho países amazónicos, y constituyen un esfuerzo orientado a impulsar el desarrollo sostenible en la región.

Las líneas de acción sugeridas son las siguientes:

Construir una visión ambiental amazónica integrada y definir el papel de la región para el desarrollo nacional.
La construcción de esta visión se logrará sobre la base de procesos de diálogo entre los diferentes actores amazónicos articulados con los diferentes niveles de gobierno. Este proceso enriquecerá los esfuerzos de los países amazónicos por establecer una visión ambiental integrada. Para ello, se propone constituir inicialmente el Foro de Ministros de Medio Ambiente de la Región Amazónica, el cual facilitará el desarrollo de una agenda ambiental de acción conjunta y se convertirá en el primer paso para la constitución de foros de discusión multisectoriales que involucren a actores relevantes del desarrollo de los Estados que comparten la región.

Armonizar las políticas ambientales en temas de relevancia regional.
Será necesario crear los mecanismos que permitan facilitar ese proceso, buscando compartir las experiencias nacionales, las lecciones aprendidas, la tecnología desarrollada, y construir e implementar una agenda de trabajo conjunto o una estrategia regional de gestión de recursos naturales (bosques, biodiversidad, agua, entre otros), capitalizando las buenas prácticas desarrolladas y generando sinergias en el manejo de temas ambientales prioritarios.

Diseñar e implementar instrumentos para la gestión ambiental integrada.
Reconociendo que los países han avanzado en el desarrollo e implementación de instrumentos para la gestión ambiental amazónica, es necesario unir esfuerzos para trabajar instrumentos de ordenamiento territorial y criterios para el desarrollo de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas. En este sentido, el intercambio de experiencias sobre los avances realizados en los respectivos países es una base para la discusión regional de estos temas. Además, cabe resaltar que la implementación de estos instrumentos de manera armonizada se convierte en un elemento estratégico para la planificación del desarrollo amazónico con una perspectiva regional.

Diseñar e implementar estrategias regionales que permitan el aprovechamiento sostenible del ecosistema amazónico.
Considerando que los países comparten diversos ecosistemas de la Amazonía, es necesario contar con estrategias conjuntas, o estrechamente coordinadas, de manejo integral de los bienes y servicios ecosistémicos. Al respecto, es preciso concentrar esfuerzos en tres líneas de trabajo: conservación del bosque amazónico y cambio climático; manejo integrado de recursos hídricos; y manejo sostenible de la biodiversidad y servicios ambientales, considerando los avances previos realizados. Adicionalmente, es importante socializar entre los actores las estrategias definidas, con la finalidad de comprometer su participación en la consecución de los objetivos planteados.

Para facilitar la implementación de estas estrategias es necesario elaborar, a su vez, una estrategia conjunta de financiamiento. Ello permitirá mejorar las capacidades técnicas nacionales, ejecutar las inversiones en marcos temporales compatibles en todos los países amazónicos, y ampliar los vínculos con la cooperación internacional.

Incorporar la gestión de riesgos en la agenda pública.
La heterogeneidad y la complejidad de la Amazonía en un contexto de creciente vulnerabilidad frente a eventos climáticos, exigen el diseño de políticas y medidas que incentiven la adaptación al cambio climático. Para ello, es necesario incorporar la gestión de riesgos como parte de la evaluación ambiental estratégica en la definición de las estrategias de desarrollo amazónico. De esta manera, se podrán evitar o reducir los costos asociados a la ocurrencia de desastres.

Un elemento fundamental que acompaña la gestión de riesgos es el monitoreo ambiental sobre la base de indicadores previamente definidos. El monitoreo permitirá también identificar fuentes de riesgo futuro que faciliten el funcionamiento de sistemas de alerta temprana.

Fortalecer la institucionalidad ambiental amazónica.
Es importante aprovechar los instrumentos creados, los espacios existentes y las oportunidades de discusión y acción sobre temas ambientales prioritarios para la región. En este sentido, es fundamental fortalecer a la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica y a otros organismos regionales, que promueven el diálogo entre autoridades nacionales, regionales, departamentales y/o locales, así como con expertos en los temas ambientales amazónicos prioritarios. También es necesario promover la participación de los diferentes actores de la sociedad civil en los procesos de toma de decisión. Asimismo, se deben diseñar los mecanismos y medios que permitan viabilizar las acciones acordadas.

- Constituir el Foro de autoridades ambientales regionales y locales de la Amazonía y evaluar la pertinencia y viabilidad de reactivar y perfeccionar la Comisión Especial de Medio Ambiente de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.

- Diseñar e implementar mecanismos, instrumentos y medios para facilitar y viabilizar la coordinación, la ejecución, el monitoreo y la evaluación de los acuerdos regionales adoptados.

Fortalecer los esfuerzos de generación y difusión de información ambiental en la región.
Considerando la importancia que tiene la producción científica y la generación de estadísticas en los países de la región para una adecuada gestión de los temas ambientales amazónicos, es importante sistematizar y articular los diversos esfuerzos en curso con la finalidad de diseñar un sistema integrado de información, y específicamente de estadísticas ambientales. Por otra parte, es necesario ampliar los vínculos de cooperación científico-tecnológica entre los países con el propósito de elaborar y llevar a la práctica una agenda de investigación científica para la región.

Por otra parte, debe elaborarse una estrategia de difusión y comunicación sobre los temas ambientales prioritarios, considerando los diversos públicos objetivo (formuladores de política, sector empresarial, academia, ONG, público en general).

Las principales acciones sugeridas a este respecto, son las siguientes:

- Generar un sistema de información ambiental amazónica teniendo en cuenta las plataformas existentes actualmente (sistemas georeferenciados, estadísticas, entre otros).

- Producir investigación científica y tecnológica que responda a los problemas ambientales prioritarios de la región, y promover el intercambio de experiencias y expertos.

- Desarrollar investigación aplicada en ciencias sociales para que contribuya al mejor diseño de políticas para la región.

- Fortalecer los sistemas de información existentes y promover su articulación con el sector público y privado.

- Diseñar e implementar una estrategia de difusión que permita una adecuada comunicación de los asuntos ambientales amazónicos para diferente público objetivo.

Promover estudios y acciones de valorización económica de servicios ambientales amazónicos.
La valoración de los servicios ambientales amazónicos es un tema que permite unir esfuerzos regionales con la finalidad de reconocer el valor de los diversos servicios ecosistémicos que ella produce. Sobre dicha base será posible diseñar políticas e instrumentos de retribución que incentiven el aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos.

Para tal efecto, se pueden aprovechar las redes universitarias existentes en la región con las cuales será posible identificar temas de común interés y modalidades de colaboración para el desarrollo de estudios de valoración económica en temas tales como agua y biodiversidad.

Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación de impacto de las políticas, los programas y los proyectos.
Con la finalidad de dar seguimiento a la implementación de la agenda ambiental amazónica, se requiere contar con un sistema de monitoreo que defina indicadores de desempeño para los diversos temas allí contemplados. Asimismo, es necesario evaluar periódicamente el cumplimiento de las metas sobre la base de indicadores preestablecidos. En este sentido, la implementación de un observatorio ambiental amazónico se constituye en una herramienta estratégica para la formulación de políticas e instrumentos de gestión.

ÍNDICE

Prefacio 10

Introducción 12

Mensajes clave 16

Resumen ejecutivo 20

Capítulo 1
La Amazonía: territorio, sociedad y economía en el tiempo 30

1.1 Características geográficas 32

1.2 Ámbito del estudio 38

1.3 Historia y cultura 42

1.4 Nuevos modelos de ocupación territorial 56

Capítulo 2
Dinámicas en la Amazonía 64

2.1 Dinámica sociodemográfica 66

2.2 Dinámica económica 80

2.3 Cambio de uso del suelo 94

2.4 Ciencia, tecnología e innovación 96

2.5 Cambio climático y eventos naturales 100

Capítulo 3
La Amazonía de hoy 106

3.1 Biodiversidad 109

3.2 Bosques 130

3.3 Recursos hídricos y ecosistemas acuáticos 147

3.4 Sistemas agroproductivos 162

3.5 Asentamientos humanos 176

FOTOGRAFÍAS: JUAN PRATGINESTÓS / acervo PRCJ/GTZ

Capítulo 4
Las huellas de la degradación ambiental 194

4.1 Impactos sobre los servicios ecosistémicos 196

4.2 Impactos sobre el bienestar humano 202

4.3 Vulnerabilidad 212

Capítulo 5
Respuestas de los actores a la situación ambiental amazónica 220

5.1 Gobernabilidad ambiental 222

5.2 Los actores en la región 236

5.3 Principales acciones ambientales 240

Capítulo 6
El futuro de la Amazonía 252

6.1 Introducción 254

6.2 Supuestos fundamentales 256

6.3 Mirada hacia la Amazonía futura 258

6.4 Temas emergentes 274

6.5 Conclusiones 276

Capítulo 7
La Amazonía posible 282

7.1 Conclusiones 286

7.2 Lineamientos para la acción 288

Bibliografía 292

Índice de cuadros, gráficos, mapas y recuadros 317

Acrónimos y siglas 320

LA AMAZONÍA:

TERRITORIO, SOCIEDAD Y ECONOMÍA

EN EL TIEMPO

1

AUTORES:

KELERSON COSTA — Ministerio del Medio Ambiente – Brasil
ELSA GALARZA — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
ROSARIO GÓMEZ — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

COAUTORES:

MARIO BAUDOIN — Instituto de Ecología / Universidad de San Andrés – Bolivia
ZANIEL NOVOA — Centro de Investigación en Geografía Aplicada / PUCP – Perú
RITA PISCOYA — Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (Incra)– Brasil
LUIS ALBERTO OLIVEROS — Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
FERNANDO RODRÍGUEZ — Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) – Perú
CARLOS ARIEL SALAZAR — Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
MURIEL SARAGOUSSI — Ministerio del Medio Ambiente – Brasil
KAKUKO NAGATANI — Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

1.1 CARACTERÍSTICAS **GEOGRÁFICAS**

1.2 ÁMBITO DEL **ESTUDIO**

1.3 HISTORIA Y **CULTURA**

1.4 NUEVOS MODELOS **DE OCUPACIÓN TERRITORIAL**

LA AMAZONÍA ES EXTENSA, HETEROGÉNEA Y OBJETO DE OCUPACIÓN HUMANA desde tiempos lejanos; allí funcionan diversos ecosistemas estrechamente vinculados entre sí. Con la finalidad de brindar un marco general al análisis que se desarrolla en los capítulos siguientes, en este capítulo se precisan las características geográficas más destacadas de la región; se delimita el ámbito del estudio; se señalan los antecedentes históricos de la región; y se presentan los nuevos modelos de ocupación del territorio.

1.1 | CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

La Amazonía es centro de atención no sólo para los países amazónicos (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Suriname, Perú y Venezuela)[1], sino también para el mundo, tanto por la riqueza natural que alberga como también por su riqueza social y cultural. Este gran ecosistema complejo y heterogéneo tiene el área más extensa de bosque tropical y la red hídrica más grande del mundo, y brinda una gran variedad de servicios ecosistémicos. El río Amazonas recorre esta extensa y valiosa área de vida natural y cultural, transmitiendo sensaciones de vastedad y majestuosidad, y es reconocido por ser el más largo, caudaloso, ancho y profundo del planeta.

Las características de la Amazonía están condicionadas por los diversos procesos geológicos, geomorfológicos, climatológicos, hidrográficos y biológicos que han ocurrido en América del Sur. El ecosistema de la Amazonía es el resultado de dichos procesos, y su interacción con la población humana ha determinado los patrones ambientales presentes en la región.

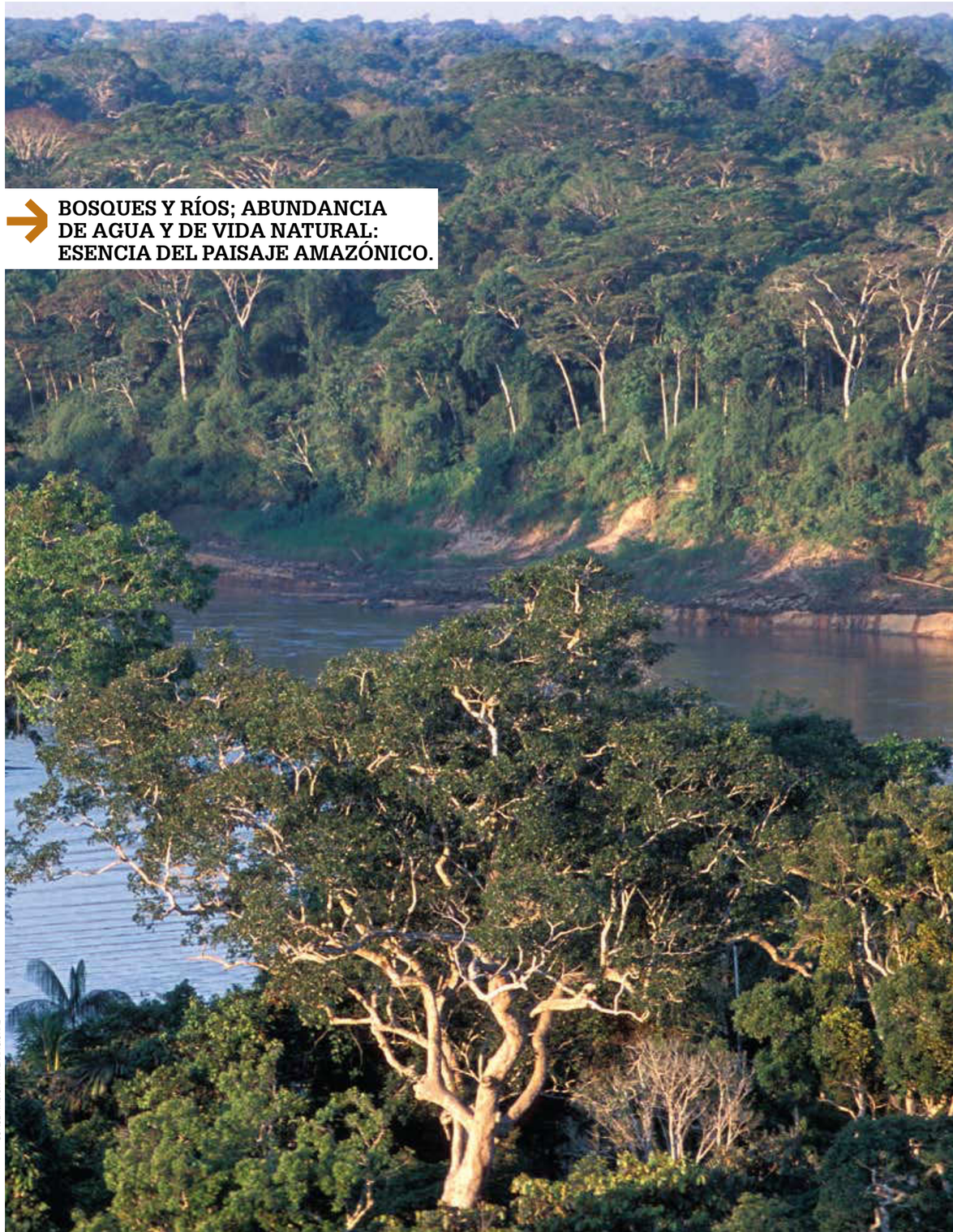
Hace más de 100 millones de años, los territorios de América del Sur (en aquel período geológico sólo existía el actual Escudo Guayanés) y África se separaron gradualmente. Estos dos continentes comparten diversos grupos de plantas y animales en los niveles taxonómicos de género, familia y orden. Posteriormente, América del Sur fue una gran isla que persistió hasta hace unos 4 millones de años, cuando se unió físicamente con América del Norte. Por consiguiente, se produjo una invasión de plantas y animales de un bloque continental al otro, y la fauna amazónica sufrió grandes cambios por la influencia de diversas especies de animales provenientes del norte (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana [IIAP] 2001).

La subducción o desplazamiento de la placa marítima de Nasca por debajo de la Placa Continental Sudamericana, activó el proceso

[1] *Francia posee un territorio en la Amazonía con estatuto de departamento de ultramar: la Guyana Francesa.*

La cuenca amazónica es bihemisférica; por tanto, su comportamiento hídrico está condicionado por la alternancia de las estaciones seca y lluviosa, en cada uno de los hemisferios.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL



BOSQUES Y RÍOS; ABUNDANCIA DE AGUA Y DE VIDA NATURAL: ESENCIA DEL PAISAJE AMAZÓNICO.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

En su curso alto, los formadores del río Amazonas son torrentosos y discurren entre el abrupto relieve andino.

EL RÍO AMAZONAS DESCARGA AL OCÉANO ATLÁNTICO, EN PROMEDIO 220.000 M³/SEG., AUNQUE EN LA TEMPORADA DE LLUVIAS, PUEDE REGISTRAR UN AFORO DE 300.000 M³/SEG.

de formación de la cordillera de los Andes. Entre esta cadena montañosa y el Escudo Guayanés se formó una cuenca estructural sedimentaria hace aproximadamente 15 a 20 millones de años (IIAP 2001). Cabe destacar que la cuenca amazónica es bihemisférica; por tanto, su comportamiento hídrico está condicionado por la alternancia de las estaciones seca y lluviosa, en cada uno de los hemisferios. El río Amazonas descarga al océano Atlántico en promedio 220.000 m³/seg., aunque cuando la temporada de lluvias rige en la mayor parte de su cuenca, puede registrar un aforo de 300.000 m³/seg. La mayor captación de agua en la cuenca amazónica proviene del río Madeira, afluente por la margen derecha del río Amazonas.

Una característica de la cuenca amazónica son los ciclos de vaciante y creciente, que condicionan diversos procesos biológicos. En el ciclo de creciente, el nivel del agua así como el caudal del río aumentan significativamente y ello permite la dispersión de los elementos acuáticos y mejora las condiciones de alimentación para los recursos hidrobiológicos. En el ciclo de vaciante, el caudal de agua se reduce progresivamente, favoreciendo la concentración de la fauna íctica en los principales cursos de agua. En esta época, el rendimiento de la pesca aumenta por la facilidad de captura.

El Amazonas nace en la quebrada Apacheta, que se forma de las gélidas aguas que emergen de un pequeño manantial ubicado al pie del monte Quehuisha, cordillera de Chila, en Arequipa (Perú), a 5.170 metros de altitud. El Amazonas hace un recorrido de 7.000 km aproximadamente, hasta desembocar en el océano Atlántico. Cabe precisar que la determinación exacta de la longitud del Amazonas es compleja, debido a los desplazamientos de su curso, sobre todo cuando forma meandros divagantes en la zona del río Ucayali (Novoa 1997; Martini, Duarte, Shimabukuro, Arai y Barros 2007).

El ancho del río varía según la creciente. El máximo relativo es de 5 km, aunque en la época de creciente, en algunos sectores, las inundaciones cubren entre 20 y 50 km más allá de ambas riberas. En su cauce se ubican numerosas islas que a veces forman un laberinto de canales. En la desembocadura del Amazonas el ancho del delta es de 320 km. Los dos principales brazos fluviales del delta, Macapá y Pará, forman la isla Marajó, que es la mayor isla fluvial de América del Sur y del mundo (48.000 km²).

RECUADRO 1.1

ORIGEN ANDINO DEL RÍO AMAZONAS

El origen del río Amazonas ha suscitado interés permanente entre los científicos y, por ello, se han realizado diversas expediciones a lo largo del tiempo. Todas coinciden en el origen andino del Amazonas, en la provincia de Caylloma, en Arequipa (Perú).

La expedición Amazon Source, de 1996, en su informe científico, da cuenta de que el Amazonas tiene origen en la quebrada Apacheta, la cual nace en la base del nevado Quehuisha (5.170 m.s.n.m.), en la posición 15°31'05'' latitud sur y 71°45'55'' longitud oeste. Luego de un pequeño recorrido, la Apacheta recibe las aguas del río Ccacansa, primero, y a continuación las del Sillanque. En la confluencia de los ríos Carhuasanta y Apacheta, el Apacheta adopta el nombre de Loqueta, que corre de sur a norte. El río Carhuasanta baja del nevado Choquecorao. Los nevados Quehuisha y Choquecorao pertenecen a la cordillera Chila, una sección de la cordillera occidental de los Andes. La cordillera Chila constituye la divisoria de las aguas continentales.

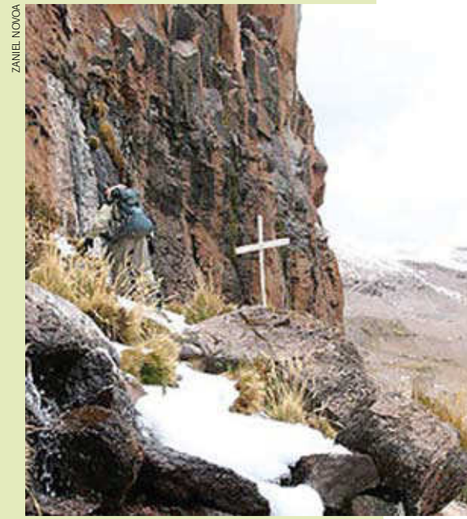
El Informe precisa que la quebrada Apacheta se considera el manantial principal, sobre la base de los siguientes criterios: volumen de descarga de agua (la quebrada Apacheta descarga seis veces más agua que la quebrada Carhuasanta) y morfológico, que corresponde al trabajo que hace el río en la definición de su cauce a lo largo del tiempo.

A continuación se indican algunos de los autores que estudiaron la localización de la naciente del Amazonas:

AUTOR	AÑO	FUENTE / NACIENTE
S.J. SANTOS GARCÍA	1935	LAGUNA VILAFRO
MICHEL PERRIN	1953	CERRO HUAGRA
GERARDO DIANDERAS	1953	CERRO HUAGRA - RÍO MONIGOTE
HELEN Y FRANK SCHREIDER	1968	LAGUNA VILAFRO
NICOLÁS ASHESHOV	1969	NEVADO MINASPATA
CARLOS PEÑAHERRERA DEL ÁGUILA	1969	NEVADO MISMI - RÍO CARHUASANTA
LOREN MCINTYRE	1971	NEVADO CHOQUECORAO
WALTER BONATTI	1978	RÍO HUARAJO
JEAN-MICHEL COUSTEAU	1982	NEVADO CHOQUECORAO
JACEK PALKIEWICZ, ZANIEL NOVOA GOICOCHEA	1997	NEVADO QUEHUISHA - RÍO APACHETA
BOHUMIR JANSKÝ	1999	NEVADO MISMI - RÍO CARHUASANTA
BOHUMIR JANSKÝ	2000	NEVADO MISMI - REGIÓN DE FUENTES CON LOS RÍOS CARHUASANTA, CCACANSA, APACHETA Y SILLANQUE

Fuente: Novoa (1997); Janský *et al.* (2008).

ZANIEL NOVOA



El Amazonas inicia su recorrido en la quebrada de Apacheta.

Las últimas estribaciones cordilleranas anuncian la proximidad de la gran llanura amazónica.

GUYANA AMAZON TROPICAL BIRDS' SOCIETY / WWF

"La tierra es insultada y ofrece sus flores como respuesta".

RABINDRANATH TAGORE (1861-1941) FILÓSOFO Y ESCRITOR HINDÚ.

Según la información oficial de los países miembros de OTCA, la región de la Amazonía comprende entre 5.147.970 km² y 8.187.965 km², dependiendo del criterio utilizado para delimitarla, e incluye tierras altoandinas, de piedemonte y llanos tropicales. Por tanto, esta región representa entre 4 y 6% de la superficie total de la Tierra y entre 25 y 40% de la superficie de América Latina y el Caribe.

A lo largo del recorrido del Amazonas, la corriente arrastra un enorme volumen de sedimento suspendido, lo que le da un aspecto lodoso. Estimaciones indican que 106 millones de pies cúbicos de sedimento se descargan diariamente en el océano Atlántico. La masa de agua que llega al océano deja sentir su efecto a más de 100 km mar adentro. La profundidad promedio en la parte baja varía entre 10 y 30 m en promedio, según la estación y el lugar, aunque en el estrecho de Obidos (Brasil) su profundidad es cercana a los 300 m. En la sección de recursos hídricos y ecosistemas acuáticos del capítulo 3 se explica con mayor detalle estas características.

Cabe destacar que hay otras cuencas y microcuencas hidrográficas que si bien no pertenecen a la del río Amazonas, tienen estrecha relación con él (por ejemplo: Tocantins, en Brasil).

RECUADRO 1.2

LA AMAZONÍA Y EL RÍO AMAZONAS: LAS DIMENSIONES MÁS DESTACADAS

1. El río Amazonas es el río más largo del mundo, con 6.992,06 km (Brasil: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE] 2008).

2. El río Amazonas tiene la cuenca hidrográfica más extensa del planeta. Diversos estudios dan cuenta sobre la superficie de la cuenca amazónica. Algunos indican que ésta comprende 7.165.281 km² (Novoa 1997, INPE 2008), en tanto que otros registran 6.100.000 km², tal como lo indica la Agencia Nacional de Aguas de Brasil (Brasil: Ministerio del Medio Ambiente – Agencia Nacional de Aguas, 2006).

3. El río Amazonas tiene el mayor volumen de descarga de agua (220.000 m³ por segundo, en promedio). Transporta más agua que los ríos Missouri-Mississippi, Nilo y Yangtsé juntos.

4. El río Amazonas tiene más de 1.000 tributarios y 3 de ellos tienen más de 3.000 km de longitud (ríos Madeira, Purús y Yuruá).

5. Las cuencas tributarias más importantes del río Amazonas tienen su origen en la cordillera de los Andes; los otros tributarios provienen de las mesetas guayanesas, brasileña y sectores colindantes con la cuenca del Orinoco en Colombia.

6. La Amazonía aporta aproximadamente 20% del agua dulce que fluye de los continentes a los océanos.

7. El bosque amazónico representa más de la mitad del bosque húmedo tropical del planeta.

8. Es una región megadiversa: Brasil y Colombia, países amazónicos, tienen un tercio de las plantas vasculares conocidas en el mundo. El Perú registra la marca mundial con el mayor número de especies de mariposas.

9. Expresión de diversidad cultural: 420 pueblos indígenas diferentes, 86 lenguas y 650 dialectos. Aproximadamente 60 pueblos en situación de aislamiento.

Fuentes: Novoa (1997); Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Global Environment Facility (GEF) (2006); OTCA (2007); Eduardo (2005); Brackelaire (2006).

En la Amazonía, entendida en este contexto como el sector de la cuenca amazónica en el que dominan las formaciones propias del bosque húmedo tropical, se identifican tres subregiones, que tienen características propias de clima y relieve, y cuya delimitación puede establecerse en función de cotas de altitud. La selva baja o llano amazónico, desde la desembocadura hasta los 500 m.s.n.m., tiene clima cálido y húmedo, con precipitaciones que fluctúan entre 1.500 mm/año y 3.000 mm/año o más, y un relieve casi plano, con esporádica alternancia de sistemas de colinas. La selva alta, hasta los 1.000 m.s.n.m., también con clima cálido y húmedo, pero con variación de temperatura entre el día y la noche, presenta valles estrechos de gran longitud en los cuales los ríos han formado terrazas escalonadas en varios niveles; dependiendo de la orientación del relieve, las precipitaciones anuales pueden exceder en algunos lugares los 5.000 mm/año. Por último, la ceja de selva, yunga u otra denominación local, que puede presentarse hasta por arriba de los 3.000 m.s.n.m., con predominancia de un relieve muy abrupto, con profundos cañones, valles en garganta y ríos torrentosos; su clima es húmedo, pero muy contrastado desde el punto de vista de las temperaturas, lo que favorece la alta nubosidad (sectores del "bosque de neblinas").

En general, la precipitación media en la Amazonía es muy variable, fluctúa entre 1.000 y 3.000 mm/año. Se estima que 60% de las precipitaciones son recicladas por evapotranspiración, sin embargo, también hay zonas muy localizadas en donde las precipitaciones son bajas, en ocasiones de menos de 300 mm/año. La temperatura promedio es alta en la región, aunque tiene gran variabilidad espacial y temporal (disminuye a mayor altitud). El rango de temperatura media anual fluctúa entre 24 y 26 °C.

La marcada variación de la temperatura y la humedad atmosférica con la altitud, tanto entre el día y la noche como a lo largo del año, explica la configuración de "pisos ecológicos" que favorecen la efervescencia de biodiversidad en los sectores del piedemonte oriental andino (selva alta y ceja de montaña), lo que no impide una conexión importante entre las áreas altas y bajas de la Amazonía. Para mayor detalle véase el capítulo 3, secciones de biodiversidad y bosques.

En dichos pisos ecológicos funcionan variedad de ecosistemas reconocidos como los más ricos del mundo, los cuales son el hogar de los pueblos indígenas que han vivido ahí desde tiempos remotos. Estos pueblos son depositarios de conocimientos tradicionales sobre las características y el uso de la rica diversidad biológica: "Los pueblos indígenas conocieron miles de especies vegetales, y las emplearon con fines muy diversos. Colectaron frutos y semillas, utilizaron bejucos y lianas para la construcción de sus viviendas y utensilios básicos; troncos de grandes árboles para la fabricación de canoas y balsas, hojas de palmeras para protegerse de las inclemencias del clima; así como especies con fines mágico-medicinales" (Wust 2005).

SERGIO AMARAL / OTCA

Atardecer en un río de la llanura amazónica.

1.2 | ÁMBITO DE LE ESTUDIO

La Amazonía es heterogénea y su delimitación resulta un tema complejo. Por ello, cada uno de los países miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), instrumento de la cooperación regional para temas amazónicos que integran Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela, maneja criterios propios para establecer una definición nacional de Amazonía. Los criterios son físicos (por ejemplo, cuenca), ecológicos (por ejemplo, cobertura forestal) y/o de otro tipo (por ejemplo, político-administrativos). Incluso países que utilizan los mismos criterios pueden manejar diferentes umbrales (por ejemplo, distintas cotas de altitud para diferenciar las regiones andina y amazónica) o definiciones propias de lo que se considera en cada criterio. Además, la heterogeneidad de la región no sólo corresponde a los aspectos físicos, sino también a la multiplicidad de etnias, asentamientos humanos, entre otros criterios.

Según el criterio político-administrativo, la región amazónica ocupa una superficie de 7.413.827 km², que representa 54% de la superficie total de los ocho países amazónicos miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). Brasil concentra el 68% de la superficie amazónica, seguido de Perú (9%). En cinco de los ocho países (Bolivia, Brasil, Guyana, Perú y Suriname) el área amazónica ocupa más de 50% del respectivo territorio nacional (cuadro 1.1). Teniendo en cuenta dicho criterio, la extensión de la Amazonía representa 3,5 veces el área total que suman España, Francia, Alemania, Italia y el Reino Unido; 3,6 veces el territorio de México; o 75% de la extensión de China (mapa 1.3).

Debido a la complejidad y heterogeneidad de la región en este documento se utilizan tres criterios fundamentales para definir la Amazonía: un criterio ecológico, otro hidrográfico y un tercero político-administrativo.

MAPA 1.1a
Contorno de la Amazonía según criterio ecológico

MAPA 1.1b
Contorno de la Amazonía según criterio hidrográfico

MAPA 1.1c
Contorno de la Amazonía según criterio político-administrativo

RECUADRO 1.3

ÁREA AMAZÓNICA PARA LOS PAÍSES DE LA OTCA, SEGÚN TRES CRITERIOS ALTERNATIVOS

Reconociendo la complejidad y la heterogeneidad de la región, una definición estricta de la Amazonía generaría restricciones; por ello, en este documento se utilizan tres criterios, que son los más utilizados en diversos estudios:

a. **Ecológico (o biogeográfico):** utiliza como indicador la extensión correspondiente al bioma bosque húmedo tropical y subtropical sudamericano, localizado al este de la cordillera de los Andes.

b. **Hidrográfico:** considera la extensión total de la cuenca amazónica. Sin embargo, cabe precisar que cuando es necesario para el análisis, se hace referencia en este documento a otras cuencas o microcuencas estrechamente vinculadas con la amazónica.

c. **Político-administrativo:** referido al área comprendida por los límites político-administrativos de distinta jerarquía establecidos por cada país y definidos como parte de su Amazonía.

NOTAS:

a) El mapa según el criterio ecológico o biogeográfico fue construido sobre la base de los archivos y la información proporcionados por Conservation International / WWF, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) de Colombia, el Programa de Ordenamiento Ambiental del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), el Centro de Investigación Agrícola Tropical – Bolivia (CIAT-Bolivia), y el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

b) El mapa según el criterio hidrográfico o de cuenca fue construido sobre la base de los archivos y la información obtenidos de HydroShed (USGS/WWF), el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) de Colombia, el Programa de Ordenamiento Ambiental del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), el Centro de Investigación Agrícola Tropical – Bolivia (CIAT-Bolivia), el Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), y el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

c) El mapa según el criterio político-administrativo fue construido sobre la base de los archivos y la información obtenidos de Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi); Perú: Consejo Nacional del Ambiente (Conam); el Programa de Ordenamiento Ambiental del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); Bolivia: Viceministerio de Biodiversidad, Recursos Forestales y Medio Ambiente; el Centro de Investigación Agrícola Tropical – Bolivia (CIAT-Bolivia); Brasil: Ministério do Meio Ambiente e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Venezuela: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales; el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC); el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar; Ecuador: Ministerio del Ambiente del Ecuador; el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (Clirsen) de Ecuador; Guyana: Environmental Protection Agency; y Suriname: Ministry of Labour, Technological Development and Environment.

Fuente: producción original de GEO Amazonía, con la colaboración técnica de UNEP/GRID – Sioux Falls y la Universidad de Buenos Aires.

RECUADRO 1.4

ÁREA AMAZÓNICA PARA LOS PAÍSES DE LA OTCA, SEGÚN CRITERIOS COMBINADOS

El tratamiento de sobreponer información geoespacial según los tres criterios indicados anteriormente para definir la Amazonía, resulta en un mapa compuesto para la región, en el que se identifican dos áreas: "Amazonía mayor" y "Amazonía menor". La Amazonía mayor comprende un área de 8.187.965 km², la cual equivale a 6% de la superficie terrestre mundial, a 40% de la superficie de América Latina y el Caribe, a 85% del territorio de los Estados Unidos, a más de cuatro veces el territorio de México, y a 33 veces el territorio del Reino Unido. En este sentido, la región amazónica representa el 60% de la superficie total de los ocho países amazónicos miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA). La Amazonía menor comprende un área de 5.147.970 km², equivale a 4% de la superficie de la Tierra y a 25% de la superficie de América Latina y el Caribe.

	ÁREA TOTAL (km²)	ÁREA DE CONSERVACIÓN(1) (km²)	
		ÁREA	%
AMAZONÍA MAYOR	8.187.965	1.713.494	20,93
AMAZONÍA MENOR	5.147.970	1.159387	22,52
MUNDO	134.914.000(2)	13.626.314	10,10

NOTAS:

Amazonía mayor: corresponde a la máxima extensión del área amazónica sobre la base de por lo menos uno de los criterios (hidrográfico, ecológico o político-administrativo).

Amazonía menor: corresponde a la mínima extensión del área amazónica sobre la base de los tres criterios a la vez.

(1) Área de conservación según la definición de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): "Área de tierra y/o mar que está especialmente dedicada a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica, así como de recursos naturales y culturales, los cuales son manejados a través de instrumentos legales". Fuente: World Commission on Protected Areas (WCPA s.f.)

(2) El área del mundo comprende toda la Tierra, incluidos los cuerpos de agua continentales. Fuente: The United Nations Statistics Division (s.f.).

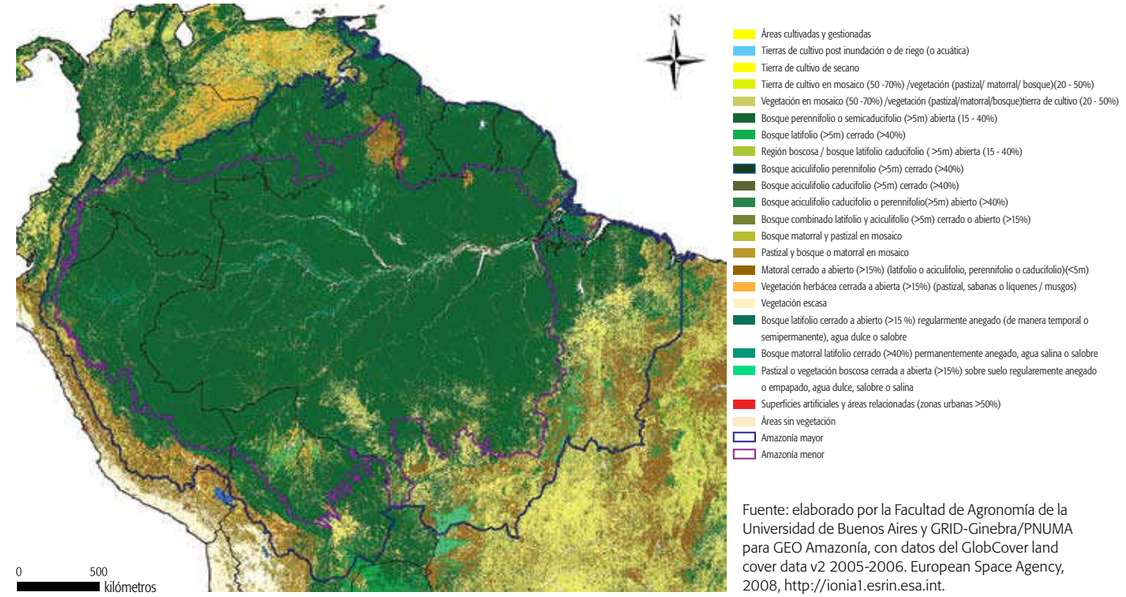
Elaborado por el PNUMA/GRID Sioux Fall y la Universidad de Buenos Aires.

MAPA 1.2a
CONTORNO DE LA AMAZONÍA MAYOR

MAPA 1.2b
CONTORNO DE LA AMAZONÍA MENOR

La región amazónica representa el 60% de la superficie total de los ocho países amazónicos miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA).

MAPA 1.3
Cobertura vegetal en la Amazonía (2006)



Fuente: elaborado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y GRID-Ginebra/PNUMA para GEO Amazonía, con datos del GlobCover land cover data v2 2005-2006. European Space Agency, 2008, http://ionia1.esrin.esa.int.

CUADRO 1.1
Superficie de la Amazonía según criterios

PAÍS	EXTENSIÓN TOTAL DEL PAÍS (km²) (A)	EXTENSIÓN DEL ÁREA AMAZÓNICA: CRITERIO HIDROGRÁFICO (km²) (B)	EXTENSIÓN DEL ÁREA AMAZÓNICA: CRITERIO ECOLÓGICO (km²) (C)	EXTENSIÓN DEL ÁREA AMAZÓNICA: CRITERIO POLÍTICO-ADMINISTRATIVO (km²) (D)	IMPORTANCIA REGIONAL DE LA AMAZONÍA NACIONAL (%) (D PAÍS/D TOTAL)	IMPORTANCIA NACIONAL DE LA AMAZONÍA (%) (D/A)
BOLIVIA	1.098.581*	724.000*	567.303** (b)	724.000*	9,8	65,9
BRASIL	8.514.876*	3.869.953*	4.196.943*	5.034.740*	67,9	59,1
COLOMBIA	1.141.748	345.293*	452.572*	477.274*	6,4	41,8
ECUADOR	283.561*	146.688**(a)	76.761** (b)	115.613*	1,6	40,8
GUYANA	214.960*	12.224** (a)	214.960*	214.960*	2,9	100,0
PERÚ	1.285.216*	967.176*	782.786*	651.440*	8,8	50,7
SURINAME	142.800*	-	142.800*	142.800*	1,9	100,0
VENEZUELA	916.445*	53.000*	391.296** (b)	53.000*	0,7	5,8
TOTAL	13.598.187			7.413.827	100	

NOTAS:

(1) El cálculo de la superficie de la cuenca amazónica es un tema abierto a la investigación. La información que se consigna en los mapas se ha elaborado sobre la base de la información SIG entregada por los países al PNUMA. De igual manera, cabe precisar que algunos estudios (Novoa 1997, INPE 2008) señalan como superficie de la cuenca amazónica 7.165.281 km², en tanto que otros registran 6.100.000 km², como lo indica la Agencia Nacional de Agua de Brasil (ANA). La diferencia se explica por la exclusión, en el segundo caso, de los ríos Tocantins y Araguaia y sus afluentes como parte de la cuenca del Amazonas. La cuenca del Tocantins tiene una extensión aproximada de 900.000 km². Para mayor información, consultar <http://www.ana.gov.br/hibam>.

(2) Venezuela y Bolivia utilizan sólo el criterio hidrográfico para la definición de Amazonía y dicha extensión se reconoce como criterio político-administrativo, según explicación de las autoridades responsables del tema en los respectivos países.

(3) Se registra la información según los criterios utilizados por los países.

* Fuentes oficiales nacionales que han brindado información: Bolivia: Instituto Geográfico Militar. Brasil: Ministerio del Medio Ambiente (2006a). Instituto Brasileiro de Geografia e Estadística [IBGE] (2004b). Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia – Instituto Sinchi (2007). Ecuador: Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico (Ecorae) (2006). Guyana: Environmental Protection Agency (2007). Perú: Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana [IIAP] (2007). Suriname: General Bureau for the Statistics. Venezuela: Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (2008).
** Fuentes no oficiales nacionales que sobre la base de estudios cientificos han generado informacion sobre la Amazonía: (a) Freitas (2006). (b) Martini, Duarte, Shimabukuro, Arai y Barros (2007). Projeto PanAmazonía II. INPE.

1.3 | HISTORIA Y CULTURA

La historia de la Amazonía, considerada en términos continentales, debe tener en cuenta, cuando menos, tres aspectos: la diversidad geográfica y ecológica, que influye en los procesos y modos de ocupación humana; la continuidad de la presencia humana en la región, que se remonta a más de 12.000 años atrás, combinándose con rupturas y discontinuidades de los modos y procesos de ocupación; y la diversidad de los procesos de colonización iniciados por los países europeos en el siglo XVI y continuados por los nuevos estados nacionales independientes surgidos en la primera mitad del siglo XIX.

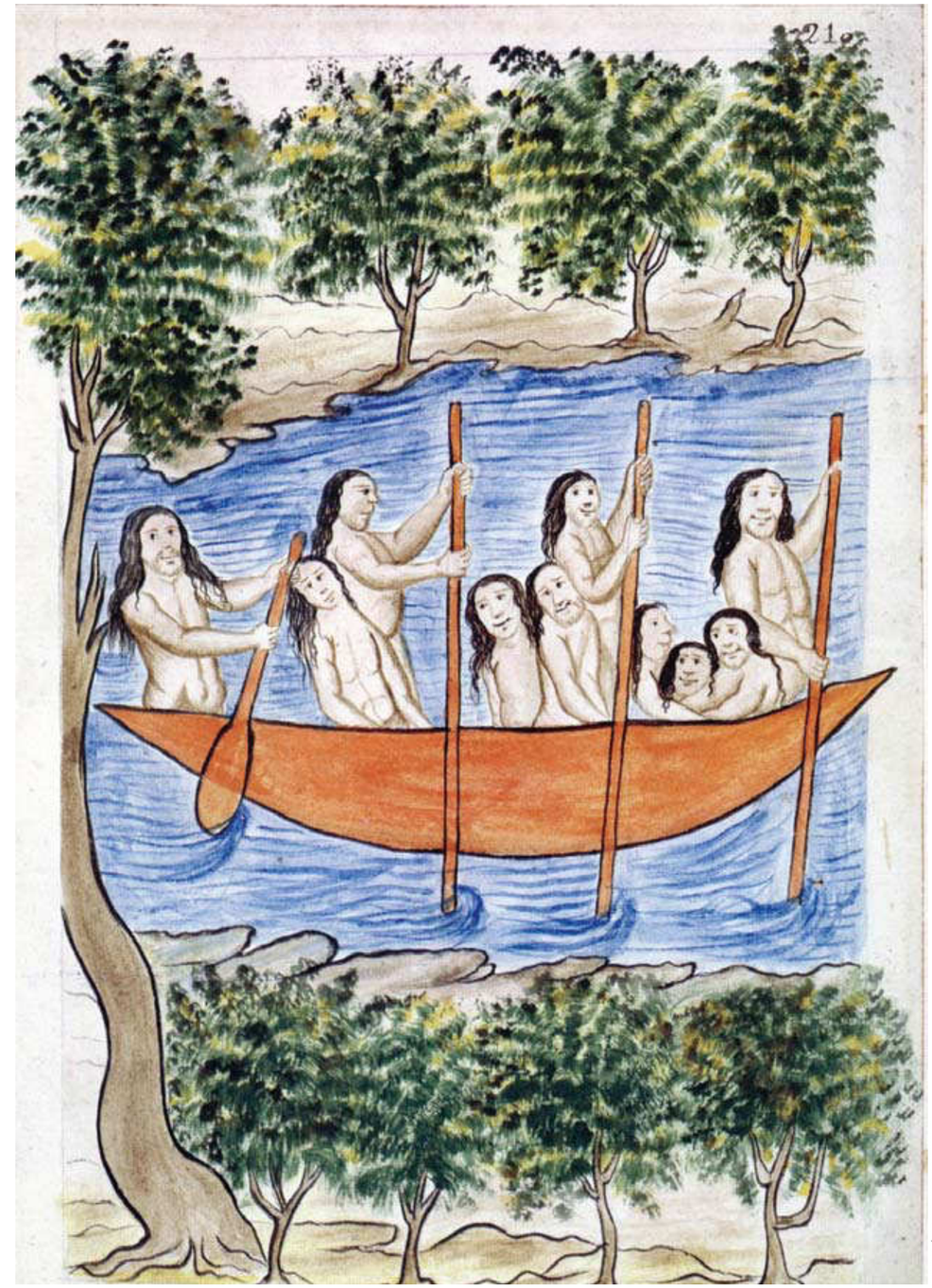
OCUPANTES PRECOLONIALES DE LA AMAZONÍA

La Amazonía ha estado ocupada y en uso desde tiempos inmemoriales. Cabe destacar que la ocupación originaria de la región es un tema con vacíos y que suscita aún importantes polémicas, sobre todo en lo que se refiere a la densidad y a las formas en que ocurrió este proceso. La investigación sobre la sociedad amazónica precolombina aún es limitada (Heckenberger 2005, Calandra y Salceda 2004, Meggers 1996), y se puede identificar dos corrientes explicativas de la ocupación humana. Una, de la arqueología amazónica, desarrollada a partir de la década de 1950, la cual, al considerar que el modo de organización de los grupos indígenas amazónicos del presente sería el mismo de los grupos indígenas anteriores a la llegada de los europeos (población poco numerosa y baja densidad demográfica, sociedades poco jerarquizadas, etcétera), encuentra en el medio ambiente, en especial en la pobreza de los suelos, los factores determinantes que limitarían a las sociedades humanas locales y que impiden el desarrollo de culturas complejas en el trópico húmedo. Un corolario de esta afirmación es que innovaciones culturales como la alfarería y la agricultura no podrían haberse dado localmente, y que estas arribaron a la Amazonía con diferentes grupos de inmigrantes precoloniales, oriundos de las áreas de difusión localizadas en los Andes y en el noroeste de América del Sur.

Otra corriente, más reciente, sostiene que el bosque tropical no sería tan sólo un receptor de tradiciones culturales, sino un centro productor de innovaciones. Lo último se ejemplifica con el hecho de que la Amazonía es considerada un centro de domesticación de plantas, entre las cuales puede mencionarse a la yuca *(Manihot esculenta)* y el pejibaye *(Bactris gasipaes)*.

Pese a esta divergencia, no cabe duda de que los pueblos andinos y amazónicos sostuvieron, por milenios, intensas relaciones, que ocurrían en un área de montaña entre los 500 y 2.000 m.s.n.m., cuyos ejes de desplazamiento eran, por lo general, ríos que conectaban la sierra con las áreas más bajas del bosque. Hay varios registros arqueológicos referentes a la presencia de estos pueblos desde el período preínca, pero no fue sino durante el Imperio inca que tales relaciones se estrecharon. Cabe precisar que los incas no lograron ejercer dominio sobre los pueblos amazónicos, tal como lo hicieron con otros pueblos en la región andina (Santos Granero 1992).

En la zona peruano-ecuatoriana, entre los años 3500 y 300 a. C. se tuvo una vinculación cultural y comercial entre la costa del Pacífico, el altiplano andino y la vertiente oriental de los Andes (Alta Amazonía). La cerámica de la época da testimonio de los intercambios entre dichas regiones. Los grupos étnicos, muchas veces de origen lejano, lideraron dicho proceso de intercambio. Esas poblaciones se caracterizaron por el funcionamiento social complejo y jerarquizado. Los centros de intercambio con-



FUNDACIÓN DEL BANCO CONTINENTAL

Indios de la "montaña" en canoa. Acuarela de Baltazar Jaime Martínez Compañón (siglo XVIII). Tomado de Macera, P.; A. Jiménez Borja e I. Francke, *Trujillo del Perú*, editado por la Fundación del Banco Continental, 1997, p. 190.

"El trece capitán, Cápac Apo Ninarua. Andesuyo". (Huamán Poma de Ayala).

centraron grandes ejes en torno a los ríos Napo, Marañón, Ucayali y Huallaga. Entre los productos transados se incluyeron: sal, oro, algodón y aceite de tortuga (De Saulieu 2007).

Puesta en tela de juicio la idea de que el medio ambiente habría sido un factor limitante, diversos arqueólogos afirman que, especialmente en la várzea (áreas de aluvión inundables del Amazonas y de algunos de sus afluentes) existían condiciones para el surgimiento de grupos humanos numerosos, organizados en sociedades relativamente complejas, que se habrían desarrollado unos 2.000 años antes de la llegada de los europeos. Las orillas del Amazonas habrían sido continua y densamente pobladas entre el año 1000 a.C. y el siglo XVI. Estudios de demografía histórica conducidos por William Denevan en la década de 1970 afirman que la población de toda la Amazonía ascendía a más de 5 millones de habitantes (Ribeiro 1992: 79).

Los asentamientos humanos precolombinos mostraron contrastes significativos. Por ejemplo, existieron comunidades grandes y sedentarias y economías de subsistencia relativamente intensivas (Heckenberger 2005). La heterogeneidad de la naturaleza amazónica llevó al desarrollo de estrategias diversas para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales con la finalidad de asegurar la sobrevivencia en los aspectos alimentario, tecnológico, medicinal y comercial. Ello condicionó el grado de desarrollo de las actividades económicas: caza, extracción, pesca, agricultura, entre otras, en las diversas áreas amazónicas (Meira 2006).

La ocupación precolombina hacia la Amazonía llegó de diversos lugares. Una de las corrientes migratorias llegó de los flancos orientales andinos y estuvo conformada por la familia Arawac; esta corriente se expandió hacia el noreste, hasta las Antillas. La Tupí-Guaraní partió de la región de El Chaco, se bifurcó en dos direcciones y llegó, una, a la parte central de Brasil y, otra, a la costa atlántica hacia el noreste. Por último, otra corriente migratoria provino de la familia etnolingüística de origen Caribe, que ingresó a la hoya amazónica por un corredor de baja pluviosidad. Los caribes introdujeron cultivos como el maní (*Arachis hypogaea*), el maíz (*Zea mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) (Morey y Sotil 2000).

Las corrientes migratorias trajeron formas de organización social y diversidad de lenguas. Por ejemplo, los pueblos indígenas de las familias Maku, Tukano y Arawac viven hace más de 2.000 años en la región del río Negro y el área adyacente. Los pueblos de la familia Arawac viven actualmente en el territorio de la Amazonía brasileña, colombiana y venezolana. Por ello, en las lenguas amazónicas están presentes voces andinas, guaranís y caribeñas.

En el caso de Guyana, los indios Warrau se establecieron en el año 900 a. C. y las tribus Caribe y Arawac llegaron posteriormente. Las principales actividades que realizaron los pobladores nativos fueron agricultura de subsistencia, caza y pesca. El término *guiana* es uno de los legados de los pobladores nativos y significa "tierra de muchas aguas" (Guyana: Environmental Protection Agency 2007).

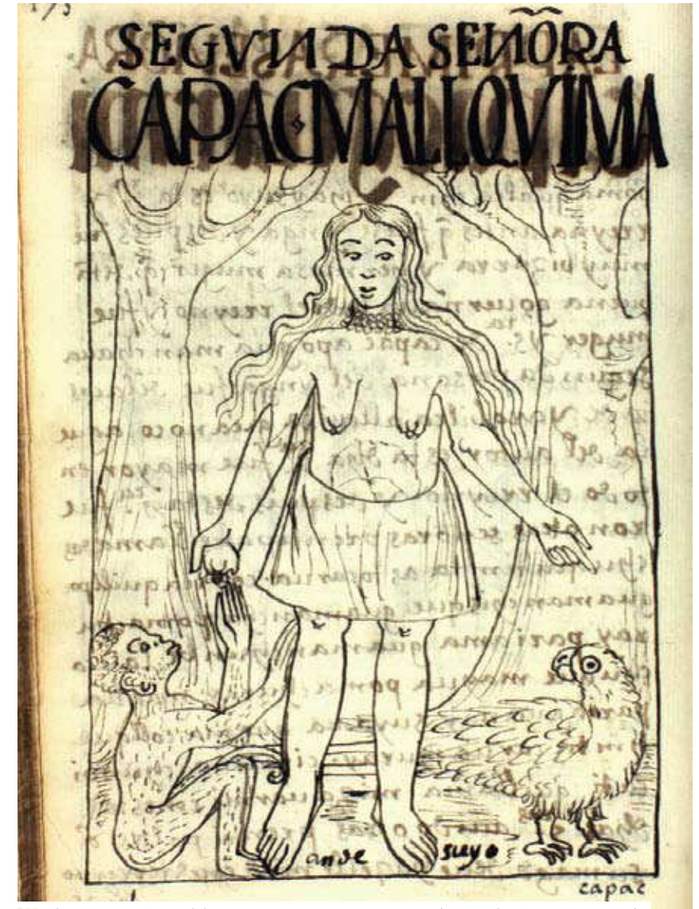
En la Amazonía peruana, se desarrolló la cultura preínca Chachapoyas, la cual, según indican investigaciones del Instituto de Arqueología Amazónica, tiene orígenes andinos. Dan cuenta del esplendor de esta cultura los restos arqueológicos, entre los cuales se encuentran: las ruinas de Kuélap, los sarcófagos de Carajía, los mausoleos de Revash, entre otros. En cuanto a la población y densidad demográfica, Joaquín García (1993) refiere diversas investigaciones que indican que la población amazónica estaba asentada en núcleos de alta densidad demográfica.

Asimismo, algunas poblaciones amazónicas precoloniales promovieron alteraciones en el paisaje, mediante la construcción de labradíos drenados y elevaciones en el terreno para agricultura, vivienda, defensa y sepultura, por ejemplo, en áreas que forman parte de Bolivia, Brasil, Guyana y Venezuela (Beckerman 1991: 145, Roosevelt 1991: 120), o de la formación, involuntaria, de las llamadas "tierras negras de indios", que son terrenos de elevada fertilidad resultantes de la descomposición de materia orgánica en antiguos asentamientos humanos. Sin embargo, la discontinuidad de la ocupación humana que sucedió a la llegada de los europeos permitió al bosque crecer nuevamente en las áreas antes habitadas y ocultó las huellas de la acción humana (Costa 2002).

CONFIGURACIÓN DEL TERRITORIO

La actual configuración del territorio que conocemos por Amazonía resulta, a grandes rasgos, del proceso de ocupación de la región por los colonizadores europeos entre los siglos XVI y XIX, lo que implicó no sólo conflictos entre éstos y los diversos pueblos autóctonos, sino también disputas entre España, Portugal, Inglaterra, Holanda y Francia, en el marco de las distintas guerras coloniales del período. Según el Tratado de Tordesillas (1494), América del Sur debería ser dividida entre España y Portugal; sin embargo, tras ocupar gran parte del litoral norte del continente a partir de fines del siglo XVI, lo que hoy corresponde a Guyana, Guayana Francesa y Suriname, ingleses, franceses y holandeses pusieron fin al pretendido dominio ibérico sobre la totalidad del continente.

Los registros cartográficos holandeses y franceses del siglo XVII proyectaban los dominios virtuales de sus países sobre la totalidad de lo que en ese entonces se denominaba "Región de Guyana", mucho más extensa de la que conocemos en la actualidad y también denominada "Reino de las Amazonas", delimitada, al sur, por el río Amazonas; al oeste, por el río Orinoco; al norte, por el mar Caribe; y al este, por el océano Atlántico (Costa 2002).



"Segunda señora Cápac Mallquima. Andesuyo". (Huamán Poma de Ayala).

En las cuatro primeras décadas del siglo XVII, el Amazonas fue recorrido por expediciones inglesas y holandesas, que penetraban en el gran río por el norte de la isla de Marajó hasta llegar a la confluencia del río Xingú, librando largas luchas con los portugueses por el control del curso inferior del río y de su desembocadura. Pero no tuvieron buen éxito en estas empresas, y consolidaron tan sólo su control sobre Guyana.

Los franceses, establecidos en Cayena desde fines del siglo XVI, trataron varias veces de ocupar el actual litoral norte de Brasil, donde fundaron la ciudad de San Luis, en 1612, y luego se desplegaron hacia el oeste hasta alcanzar el río Tocantins, como parte de un amplio proyecto colonial denominado "Francia Equinoccial". Fracasados sus intentos de expansión territorial, se establecieron en Guyana (Costa 2002).

Holandeses e ingleses se concentraron particularmente en las regiones de los ríos Esequibo, Demerara, Berbice y Suriname, y se alternaron el control de estas áreas desde mediados del siglo XVII hasta comienzos del XIX. Las colonias de Esequibo, Demerara y Berbice fueron fundadas y controladas por los holandeses hasta las últimas décadas del siglo XVIII. Las diversas iniciativas privadas de los primeros años fueron sustituidas, en 1621, por el monopolio de la Compañía de las Indias Occidentales, que duró hasta la segunda mitad del siglo XVII, cuando el control y la administración de las colonias cambiaron de manos, a las cámaras de las ciudades holandesas de Veere, Middelburg y Vlissengen (Farage 1991: 88-9). Al final del siglo siguiente, en 1796, los ingleses ocuparon ese territorio por la fuerza de las armas y, tras sucesivos conflictos y alternancia del dominio, lo compraron a los holandeses en 1814 y unificaron las tres colonias bajo el nombre de Guyana Inglesa en 1831.

En el río Suriname fueron los ingleses, en 1656, los primeros europeos en instalarse de manera permanente, dedicados al cultivo de la caña de azúcar. Pero los holandeses asumieron el control de la región cuando, en 1667, el Tratado de Breda puso fin a la guerra anglo-holandesa y, entre otros acuerdos, se firmó el canje de Suriname por Nueva Ámsterdam, en América del Norte. La región acogió a cultivadores de caña de azúcar anteriormente instalados en el litoral noreste de Brasil, de donde los holandeses habían sido expulsados en 1654.

Todavía en la primera mitad del siglo XVI, los españoles emprendieron una serie de incursiones al este de los Andes, de las cuales la más célebre es la expedición de Gonzalo Pizarro / Francisco de Orellana (1541-1542), que descendió el río Napo y fue la primera de europeos que navegó hasta la desembocadura del Amazonas. Sin embargo, una serie de otras incursiones, realizadas entre 1536 y 1560, "permitieron la penetración más sistemática y el reconocimiento de una franja de unos cien kilómetros de ancho, constituida por el declive externo de la cordillera oriental y el sistema subandino (hondonadas y pequeñas cordilleras paralelas al eje general de los Andes y conjuntos de colinas en las bajas estribaciones) y su incorporación provisional a la economía colonial" (Deler 1987: 55). Éstas resultaron en el desarrollo de actividades como la minería de oro y el cultivo de algodón, y en la formación de diversos núcleos de población edificados según un plan riguroso de construcción y de una estructura administrativa relativamente compleja (Deler 1987).

Pero a fines del siglo XVI, debido a la decadencia de la explotación aurífera, al desplazamiento de los intereses a las minas de plata descubiertas en Potosí y a las grandes insurrecciones indígenas del período, tales como la sublevación general de la Audiencia de Quito y la de los jíbaros en la Amazonía, la vertiente oriental entró en plena decadencia, con el abandono o la destrucción de los establecimientos españoles (Deler 1987).

Tras el fracaso de esas primeras iniciativas, pasarían a hacerse cargo de la colonización española de la Amazonía, entre fines del siglo XVI y mediados del XVII, casi exclusivamente los misioneros, puesto que, como forma de contener los excesos de los conquistadores, la Corona española, mediante la Real Cédula de 1573, prohibió nuevas expediciones armadas al Oriente y determinó que sólo las órdenes religiosas llevaran a cabo acciones colonizadoras en esa región (Tibesar 1989: 16).

El movimiento portugués sobre la Amazonía, cuyos primeros hitos fueron la conquista de San Luis a los franceses, en 1615, y la fundación de Belén, en 1616, tuvo como eje orientador el cauce del río Amazonas, sobre el cual se estructuró el espacio de dominio portugués en la Amazonía. Esta larga llanura fluvial se les presentaba a los colonizadores portugueses como una región por explorar y ocupar, sobre todo después de que Pedro Teixeira, haciendo el recorrido opuesto al de Orellana, arribó a Quito tras remontar el Amazonas, desplazando mucho más allá del meridiano de Tordesillas los límites más tarde reivindicados por Portugal, en la confluencia de los ríos Napo y Aguarico, hoy en territorio ecuatoriano.

Si bien no se lo puede considerar un elemento determinante, el factor geográfico tuvo un papel relevante en favor de los portugueses, al facilitar el desplazamiento aguas arriba del Amazonas en un ambiente relativamente homogéneo en toda su extensión, si lo comparamos con las dificultades enfrentadas por los españoles: el gran desnivel entre los Andes y las áreas amazónicas de selva baja, lo cual significaba no sólo obstáculos a la movilidad (relieve abrupto, ríos no navegables), sino también una rigurosa diferencia climática que cobró la vida de miles de indígenas obligados a trasladarse de la cordillera a la selva tropical para trabajar en régimen de servidumbre.

ARCHIVO BIBLIOTECA AMAZÓNICA: PRADO MAYOR Y GABEL SOTIL, RED AMBIENTAL

Colonizadores europeos exploraron y ocuparon la región entre los siglos XVI y XIX.

La actual configuración de la Amazonía resulta, a grandes rasgos, del proceso de ocupación de la región por los colonizadores europeos entre los siglos XVI y XIX, lo que implicó no sólo conflictos entre éstos y los diversos pueblos autóctonos, sino también disputas entre España, Portugal, Inglaterra, Holanda y Francia.

A lo largo de los siglos XIX y XX, las disputas fronterizas paulatinamente hallaron solución en la región. Algunas resultaban de antiguas indefiniciones de límites; otras, de la expansión territorial fruto del crecimiento de la explotación de productos del bosque. Las principales divergencias en cuanto a límites entre los dominios españoles y portugueses en la Amazonía fueron solucionadas por los tratados de Madrid (1750) y de San Ildefonso (1777), que trazaron los contornos políticos del territorio amazónico.

La colonización de la Amazonía no se dio en espacios vacíos. No era, en absoluto, un territorio despoblado el que disputaban y se repartían las potencias coloniales europeas. Por el contrario, durante el proceso de colonización se estableció una relación entre los colonizadores y los pueblos indígenas, ocupantes originales del territorio.

"No heredamos la tierra de nuestros antepasados, la tomamos prestada de nuestros hijos".

PROVERBIO SIOUX.

TRABAJADORES INDÍGENAS, AFRICANOS Y ASIÁTICOS

Las crónicas del siglo XVI, entre las que destacan las de Gaspar de Carvajal, cronista de la expedición de Orellana, y las de los diversos cronistas de la expedición de Pedro de Ursúa y Lope de Aguirre, dan cuenta de poblaciones muy numerosas que vivían a las orillas del Amazonas y en las desembocaduras de sus principales afluentes. Sin embargo, menos de un siglo después, la situación se había modificado: refiriéndose a la actuación de los jesuitas en las misiones de Maynas, que se inició en 1638, Jean Pierre Chaumeil (1988) advierte que las sociedades con las cuales los misioneros mantuvieron contacto ya estaban bastante reducidas y alteradas por la presencia directa o indirecta de los europeos.

ARCHIVO BIBLIOTECA AMAZÓNICA: PRADO MAYOR Y GABEL SOTIL, RED AMBIENTAL

En el imaginario europeo, los pueblos indígenas amazónicos vivían en condiciones primitivas.

Chaumeil señala que, aun sin una presencia permanente y continua en determinadas regiones, en pocas décadas los colonizadores provocaron la desestabilización y la reducción de la población de varios pueblos, ya sea por la diseminación de enfermedades o por las guerras para capturar esclavos. Este fenómeno se acentuó en las décadas siguientes, de modo que a mediados del siglo XVIII casi todos los pueblos que habitaban los bosques inundables (las várzeas) del Amazonas se habían extinguido o reducido, y muchos otros habían huido hacia los altos cursos de los afluentes (Porro 1996: 37). Esos indígenas fueron parcialmente sustituidos por aquellos desplazados hacia las aldeas de misioneros que se diseminaron de este a oeste, lo que ocasionó un gran cambio en la composición étnica y cultural de las várzeas amazónicas. Doscientos años después de las primeras incursiones, los colonizadores europeos habían provocado la despoblación de áreas muy remotas en las que ellos no habían logrado instalarse todavía, pero a las que llegaron, de manera directa o indirectamente, mediante las expediciones de recolección de productos forestales o de las diversas ramificaciones que tuvo la trata de esclavos indígenas.

Las actividades económicas en la mayor parte de la Amazonía (pesca, cultivo y recolección de productos como el cacao, clavo de olor, quina, zarzaparrilla, entre otros) se sustentaban en la fuerza de trabajo indígena, explotada según diferentes modalidades de trabajo forzoso. Ésta perduró a lo largo del período colonial, durante buena parte del siglo XIX y, en algunas áreas, incluso durante las primeras décadas del siglo XX.

Si bien el trabajo indígena predominó ampliamente en la Amazonía, los esclavos africanos fueron muy importantes en algunas regiones. En la Amazonía de colonización portuguesa, los esclavos africanos fueron más numerosos en la porción oriental (San Luis y alrededores, Belén, Bajo Tocantins, Bajo Amazonas), empleados sobre todo en los cultivos de caña de azúcar, arroz y algodón; así como en el valle del Guaporé, cerca de la actual frontera entre Brasil y Bolivia, desde la segunda mitad del siglo XVIII. Esas poblaciones negras son el origen de los centenares de quilombos (palenques) que todavía existen en la Amazonía brasileña.

Pero fue en Guyana, en Suriname y en la Guayana Francesa, donde los esclavos africanos constituyeron el principal elemento de la fuerza de trabajo a partir del siglo XVII, aunque en los dominios holandeses el trabajo esclavo indígena haya perdurado hasta casi el siglo XIX. En estas colonias no predominaron las actividades extractivas, sino la agricultura en pequeñas unidades, como en la Guayana Francesa; o en unidades productivas de gran escala, en las colonias holandesas, donde predominó el sistema de plantación, con grandes cultivos de caña de azúcar y, en el siglo XVIII, también de cacao, algodón y añil.

Suriname fue la colonia de la región que recibió más esclavos africanos. Allí, entre los siglos XVII y XIX, la población blanca residente nunca representó más de un 7% de la población esclava. Los esclavos promovían fugas masivas, y se instalaban en la selva del interior del país. Al contrario de lo que sucedió en otras regiones de América, en las cuales los esclavos fugitivos pasaron a constituir pequeñas comunidades que fueron destruidas por la represión blanca o permanecieron aisladas, en Suriname los esclavos lograron sostener las hostilidades contra el colonizador durante décadas. Las fugas dieron lugar a diversos grupos étnicos, tales como Saramacá, Djuka, Paramaka, Matawai, Aluku y Kwinti, cuyo derecho sobre partes del territorio surinamés es hoy reconocido. Tras la abolición de la esclavitud (en Guyana en 1837, y en Suriname en 1863), trabajadores de diversas nacionalidades, principalmente hindúes, fueron reclutados en régimen semiservil para reemplazar la mano de obra de origen africano, lo que produjo oleadas de inmigración que alteraron la composición étnica de la población.

En el caso de las antiguas colonias españolas, la ocupación de la región boscosa sufrió un gran retroceso con la crisis del sistema colonial y el debilitamiento de las misiones en los territorios de las antiguas audiencias de Lima, Quito, Charcas, Bogotá; y el Virreinato de Nueva Granada.

FRONTERAS INTERNAS

En las primeras décadas del siglo XIX, los jóvenes Estados independientes (Guyana y Suriname sólo conquistaron su independencia en 1966 y 1975, respectivamente, y la Guayana Francesa es aún territorio francés) disponían de amplios territorios aún no ocupados por las incipientes sociedades nacionales y, en muchos casos, totalmente desconocidos por ellas. Tratados firmados en el siglo XVIII y las áreas de jurisdicción de las antiguas unidades administrativas del dominio español definían, aunque a menudo de manera precaria, los límites entre los nuevos países. Había, sin embargo, una gran distancia entre los territorios delimitados y los territorios efectivamente ocupados. De hecho, la "conquista" y la ocupación del territorio constituyeron un proceso con avances y retrocesos. En ese sentido, en los siguientes párrafos el término "frontera" alude no a los límites entre Estados nacionales, sino al frente de expansión de una sociedad hacia el interior de su propio territorio, por sobre las tierras ocupadas por pueblos indígenas (Leonardi 1996, Martins 1997).

En el caso de las antiguas colonias españolas, la ocupación de la región boscosa, basada hasta aquel entonces sobre todo en la acción misionera, sufrió un gran retroceso con la crisis del sistema colonial y el debilitamiento de las misiones en los territorios de las antiguas audiencias de Lima, Quito, Charcas y Bogotá, así como en el Virreinato de Nueva Granada. Tal retroceso fue producido también por la gran rebelión indígena liderada por Juan Santos Atahualpa entre 1742 y 1752, en la que diversos grupos indígenas (como los Conibo, los Piro y los Amuesha, entre otros) recobraron el control de la selva central del actual Perú, que había estado en manos de los españoles. En ese país, por ejemplo, el avance de la frontera interna hacia el Oriente fue virtualmente nulo en la primera década luego de la independencia (García Jordán 1995). Siguieron existiendo núcleos importantes de población en Moyobamba y regiones aledañas, en el río Marañón, pero aun en la década de 1840 la región figuraba en los mapas como "tierras desconocidas".

En Bolivia, los frentes de explotación de la quina siguieron avanzando, aunque de forma modesta, en el Alto Beni, lo mismo que la expansión de la ganadería, a partir de Santa Cruz de la Sierra. Sin embargo, la mayor parte de lo que en ese entonces se denominaba "Oriente", concepto que abarcaba todo el territorio amazónico boliviano y también el Chaco, permanecía prácticamente desconocido y aislado del resto del país. Durante los primeros 50 ó 60 años de la República, los esfuerzos de los gobernantes se concentra-

ENRIQUE CASTRO MENDIVIL / PRODAPP

Pueblos indígenas: los valores culturales se transmiten de generación en generación.

ron en proyectos de concesiones de tierras públicas para colonización, en exploraciones de reconocimiento y en la búsqueda de una salida al Atlántico por los ríos amazónicos (Jordán 2001).

En Colombia, la ocupación colonial del Territorio del Caquetá, que correspondía a toda la selva amazónica del país, sufrió un gran retroceso tras la expulsión de los jesuitas (1767) y la quiebra de las misiones franciscanas a fines del siglo XVIII. De tal manera que la expedición del general Agustín Codazzi a aquella región, emprendida en la década de 1850 en el marco de la Comisión Corográfica Nacional, "significó un cambio fundamental en el conocimiento del Oriente de Nueva Granada y su ubicación en la conciencia, tanto de los Gobiernos como de los granadinos en general" (Domínguez, Barona, Figueroa y Gómez 1996: 45).

La situación era análoga en el territorio del actual Ecuador. Según Jean Paul Deler (1987), entre los siglos XVIII y XIX la soberanía de Quito sobre las misiones de Maynas, por ese entonces decadentes, era sólo formal. Aun después de la formación de la nueva república del Ecuador (1830), la región amazónica recién pasó a recibir más atención por parte del Estado ecuatoriano a partir de 1860 (Esvertit Cobes 1995). En Venezuela, las grandes cataratas del Orinoco, mucho más que las decadentes misiones religiosas, constituían, para Alexander von Humboldt en 1800, el límite natural de las "regiones salvajes e ignotas del interior" (Humboldt 1985).

En el caso brasileño, podemos identificar diferentes situaciones en lo que se refiere a la ocupación de la Amazonía en las dos o tres décadas que sucedieron a la independencia. En uno de los extremos está Belén, antigua capital de la Amazonía colonizada por los portugueses, el Estado de Gran-Pará y Marañón, independiente del Gobierno Federal, con autoridades coloniales propias y subordinadas directamente a Lisboa, que impuso gran resistencia a la ruptura de los lazos coloniales y a la integración al Imperio de Brasil en 1822. Belén fue el principal centro urbano a partir del cual portugueses y brasileños se aventuraron a la Amazonía, y el puerto por el que la región se comunicaba con Portugal.

Existió una continuidad en los métodos coloniales de ocupación del territorio y de explotación de la fuerza de trabajo. En muchas regiones, la violencia practicada contra los pueblos indígenas fue aun más fuerte que en el período colonial. Por ejemplo, en la región del río Caquetá, en Colombia, en 1880, el tráfico de esclavos indios hacia Brasil, actividad ilegal, registraba incrementos desde mediados del siglo XIX (Domínguez Ossa *et al.* 1996) y, a comienzos del siglo XX, las poblaciones indígenas de esa región eran aún sometidas a la explotación semiesclavista (Hildebrand, Bermúdez y Peñuela 1997).

A lo largo del siglo XIX, las diversas sociedades nacionales se proyectaron sobre sus territorios amazónicos, motivadas, sobre todo, por diversos auges extractivistas, como los de la quina y del caucho.

FRENTES DE EXPANSIÓN EN EL SIGLO XIX

A lo largo del siglo XIX, las diversas sociedades nacionales se proyectaron sobre sus territorios amazónicos, motivadas, sobre todo, por diversos auges extractivistas, como los de la quina y del caucho. No obstante, ese movimiento no fue homogéneo en todos los países.

En los países andino-amazónicos, el primer producto que generó un movimiento hacia sus áreas amazónicas, en el siglo XIX, fue la quina, explotada en los Andes desde el siglo XVIII, la cual tuvo gran aceptación en los mercados europeos en virtud de sus propiedades medicinales. La quina se produce en un área muy vasta y no se limita a las tierras amazónicas. Sin embargo, a medida que se agotaba en las regiones próximas a los centros más habitados –el método de extracción consistía simplemente en cortar los árboles–, su explotación avanzaba hacia el Oriente. Durante 34 años, el comercio de quina fue muy significativo para las economías nacionales, y entre 1881 y 1883 éste fue el principal producto de exportación de Colombia, donde se comenzó a explotar en la década de 1870, en las regiones del Alto Caquetá y Alto Putumayo. En Bolivia, la quina se explotó en Caupolicán y, más tarde, en Larecaja y en el Alto Beni. Fue grande su importancia para la economía boliviana, y dio lugar a acciones por parte del gobierno central para controlar su comercialización (Domínguez y Gómez 1990, Zárate 2001).

En las áreas que se mantenían exclusivamente de la extracción y el comercio de la quina, hubo un debilitamiento general de la economía y de la sociedad, que dio lugar a la quiebra de empresas comerciales, y al despoblamiento y abandono de pueblos enteros. Sin embargo, especialmente en los casos de la Alta Amazonía colombiana y de la Amazonía boliviana, sobrevivió una mínima infraestructura de servicios y sistemas viales, que fue aprovechada cuando se incorporaron esas áreas a la explotación de las gomas elásticas. Es más, algunos de los principales negociantes de quina lograron convertir sus negocios a la explotación y comercio del caucho (Zárate 2001).

RECUADRO 1.5

BOLIVIA: NEXOS ENTRE LA AMAZONÍA Y LOS ANDES

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, el área amazónica de Bolivia tuvo un auge con la explotación del caucho o goma. Su extracción produjo riqueza local centrada principalmente alrededor de Cachuela Esperanza, Riberalta y Guayaramerín. El desarrollo de los departamentos de Beni, Pando y el norte de La Paz fue muy limitado, principalmente por los problemas y dificultades de comunicación.

La creación de la Corporación Minera de Bolivia (1952) produjo un drástico incremento en el consumo de carne del Beni y el transporte aéreo de este producto. Este auge fue la base del incremento del poder económico en la Amazonía boliviana. El río Mamoré constituyó siempre una de las vías de comunicación para el resto del país, pero extremadamente costosa.

Sin embargo, a pesar de las dificultades de comunicación, los Andes y el Trópico han estado siempre relacionados, desde los caminos para la extracción de la quinina en épocas precoloniales, pasando por la minería del oro en el norte y, con el tiempo, los procesos más recientes a partir de 1985, cuando el colapso de la minería andina aumentó los flujos migratorios hacia el oriente. Los corredores de comunicación entre Cochabamba y Santa Cruz y entre La Paz y el Beni, son áreas donde la expansión de la frontera agrícola ha aumentado, impulsada por las poblaciones inmigrantes de los Andes. Dicho proceso tiene más de 50 años.

Elaboración: Baudoin, Mario (2007). Instituto de Ecología. Universidad de San Andrés. Bolivia.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

La canoa es un vehículo fundamental para el transporte familiar o a corta distancia en los ríos amazónicos.

Las propiedades y usos del látex del árbol de caucho fueron transmitidas en la primera mitad del siglo XVIII por los Omagua, indios del alto Amazonas, a los portugueses, así como a otros grupos indígenas.

Durante décadas, el látex extraído en la Amazonía brasileña fue empleado sólo localmente, y se restringía a la producción de jeringas y a la impermeabilización de ropa y calzado. En 1820, calzado producido con látex comenzó a ser exportado por el puerto de Belén (Santos 1980). Pero, de hecho, no fue sino hasta el advenimiento de la vulcanización, operación que amplió las posibilidades de utilización industrial del látex, en 1841, que la demanda mundial por el producto creció al extremo de ocasionar un *boom* comercial que duró cerca de 70 años y alcanzó, con distintas intensidades, a todos los países amazónicos en ese entonces independientes.

Fue también en la década de 1880 que la producción de látex tuvo un gran incremento en Bolivia, Colombia, Perú y Ecuador, aunque hay registro de su explotación desde la década de 1860. La expansión de esta actividad no fue ajena a diversas disputas por territorios antes considerados espacios remotos y "vacíos".

En Colombia, la producción de látex de las décadas de 1860 y 1870 provenía de los bosques del área de influencia de Cartagena y de Panamá, en ese entonces territorio colombiano. Sólo en la década de 1880 llegó a la Alta Amazonía, donde ocupó el lugar que antes había tenido la extracción de quina, y también a las regiones de los ríos Guaviare, Vaupés y Negro. En la década siguiente alcanzó el Medio Caquetá y el Medio Putumayo, con lo que varios grupos indígenas, entre ellos los witotos y los boras, fueron expulsados de sus tierras (Domínguez y Gómez 1990). En el Amazonas venezolano esta actividad produjo un impacto local en la explotación del territorio, en el afianzamiento de los poderes locales y en la diseminación de relaciones de trabajo semiservil, aunque no tuvo la misma importancia económica que en los demás países (Iribertegui 1987: 138). En Guyana, se practicó la recolección de balata (látex) en las cabeceras del Esequibo y en algunas áreas de las orillas del río Rupununi (Silva 2005).

En Bolivia, las primeras explotaciones de caucho en las regiones del norte, hacia el Acre, tuvieron lugar en la década de 1870, y las grandes empresas se establecieron en la década de 1880. Las primeras poblaciones de la región, como Riberalta, fueron producto de la operación de casas comerciales como la Casa Braillard, fundada en 1892 (Beltrán 2001).

La relativamente rápida expansión de las áreas de explotación de caucho en la mayor parte de la cuenca ama-

REPORTAJE FOTOGRÁFICO: ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

70 AÑOS DURÓ APROXIMADAMENTE EL *BOOM* COMERCIAL DEL LÁTEX EXTRAÍDO EN LA AMAZONÍA, DEBIDO EN GRAN MEDIDA AL ADVENIMIENTO DE LA VULCANIZACIÓN EN 1841.

El caucho fue explotado intensivamente durante el siglo XIX y constituyó la base de una dinámica económica y social importante. Sin embargo, esta actividad estuvo asociada a la explotación de la mano de obra.

ENRIQUE CUÑEO / EL COMERCIO

Despoblamiento y régimen de servidumbre: consecuencias de la colonización europea de la Amazonía.

"No tenemos otro mundo al que mudarnos".

GABRIEL GARCÍA MÁRQUEZ.

zónica, con el desplazamiento de hombres y mercancías por miles de kilómetros, no habría sido posible sin la introducción de la navegación de vapor en 1853. Este progreso fundamental en los medios de transporte regionales permitió, aparte del significativo incremento en la capacidad de carga, la drástica reducción de la duración de los viajes por los ríos amazónicos. Hasta entonces, el transporte regional dependía exclusivamente de pequeñas embarcaciones de comerciantes, de vela o a remo, con lo que un viaje de Belén a Manaos podría durar entre 40 y 90 días, según la variación del caudal de los ríos, la intensidad de los vientos y las estaciones del año. Con los barcos de vapor, el mismo recorrido se podía hacer en ocho días. La introducción de esta innovación técnica en los ríos amazónicos no sólo estimuló el avance hacia áreas no ocupadas por las sociedades nacionales, sino que facilitó el acceso al Atlántico de las áreas amazónicas del piedemonte andino. Además, permitió la conexión interna de puntos extremos de la región a los principales centros articuladores del comercio, trascendiendo las fronteras nacionales, así como su vinculación, como un conjunto, a un mismo proceso de circulación de mercancías, sostenido por la extracción y el comercio del látex.

La expansión de la exportación de caucho produjo grandes cambios en la región, a donde llegaron inversiones de compañías europeas y estadounidenses. El desarrollo urbano se aceleró, no sólo con el surgimiento de nuevas poblaciones en los frentes de expansión, sino también con el crecimiento de antiguos núcleos urbanos. En el Perú, Iquitos, que contaba con apenas algunos centenares de moradores en 1870, se convirtió en una ciudad de 10.000 habitantes en 1896. Manaos también experimentó un crecimiento vertiginoso: de una pequeña villa con edificaciones muy precarias en la década de 1850, se convirtió en una gran ciudad en el siglo XIX y fue, junto con Belén, una de las primeras ciudades brasileñas en contar con servicios de alumbrado eléctrico y agua en red.

Los cambios también afectaron el mundo laboral: a los indígenas se los siguió empleando a gran escala, casi siempre en las mismas condiciones en que lo fueron durante el período colonial, pero la Amazonía incorporó también grandes contingentes de trabajadores provenientes de otras regiones, como las sierras andinas y el semiárido nordeste brasileño, que terminaron por superar en número a los trabajadores indígenas, lo que dio origen a una nueva ruptura en la composición de la población regional.

También la región recibió inmigrantes de diversos países. Por ejemplo, en la construcción del ferrocarril Madeira-Mamoré, en Brasil, trabajó gente de aproximadamente 50 nacionalidades diferentes: de la región, como bolivianos, brasileños, colombianos, ecuatorianos, peruanos y venezolanos; de fuera, como cubanos, granadinos, irlandeses, suecos, belgas, chinos, japoneses, hindús, turcos y rusos; y de muchas otras procedencias más (Hardman 1988). Sin embargo, las actividades en los bosques de caucho y en las grandes obras cobró vidas humanas: mientras que cada tonelada de caucho exportada cobraba una vida humana, en la construcción del ferrocarril Madeira-Mamoré, entre 1907 y 1912, alrededor de 6.000 hombres perdieron sus vidas a causa de un proyecto jamás terminado.

En la segunda década del siglo XX, el látex sufrió una baja de precios irreversible por la competencia con su similar oriundo de las plantaciones en el sudeste de Asia. Ello significó el colapso de la economía basada en esa especie (Santos 1980: 237). Muchas áreas incorporadas por los frentes de extracción del látex fueron abandonadas, y antiguas conexiones comerciales del caucho se hicieron frágiles e incluso se deshicieron. Además, se generó un proceso de diversificación comercial de actividades extractivistas (extracción de madera, recolección de resinas, caza para comercialización de pieles) y la apertura de nuevos frentes extractivistas, como el de la castaña de Brasil, en el Alto Tocantins. Vale recordar que las gomas elásticas no dejaron de ser comercializadas, aunque lo fueron a pequeña escala, y repuntaron brevemente cuando, durante la Segunda Guerra Mundial, los consumidores de Europa y de los Estados Unidos no pudieron contar con la producción del Sudeste Asiático. La explotación del caucho provocó grandes impactos negativos a los pueblos indígenas, en términos de autonomía y valores tradicionales.

SERGIO AMARAL / OTCA

El mundo laboral también se vió afectado por los cambios: a los indígenas se los siguió empleando a gran escala, pero la Amazonía incorporó también grandes contingentes de trabajadores provenientes de otras regiones.

En cuanto a la fauna, utilizada sobre todo para la alimentación pero también para la exportación de pieles y plumas, vale recordar la gran presión que sufrieron las especies acuáticas, como el paiche o pirarucú (*Arapaima gigas*) y el manatí (*Trichechus manatus*). Sin embargo, hay que destacar la explotación de diversas especies de quelonios de agua dulce, en particular la *Podocnemis expanda*, conocida como charapa, arrau o tortuga del Amazonas. Esta tortuga era consumida desde tiempos precoloniales, pero se difundió bastante en los siglos siguientes, principalmente en las áreas de colonización portuguesa, en las que su explotación representó una actividad comercial de gran importancia regional (IIAP 2001).

Los daños ambientales, si bien no representaron una amenaza mayor a la integridad del bioma amazónico, con frecuencia hicieron que peligrara la sostenibilidad de la ocupación colonial, pues el agotamiento localizado de algunos recursos naturales desató crisis de carácter local, haciendo inviable la permanencia de asentamientos humanos en las áreas afectadas.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

El medio natural sostiene diversos modos de vida en la Amazonía.

1.4 | NUEVOS MODELOS DE OCUPACIÓN TERRITORAL

Los modelos de ocupación del territorio amazónico han sufrido importantes modificaciones en relación con los que predominaron en los siglos anteriores: la velocidad de desplazamiento de estos frentes y el nivel de transformación que pueden promover en los espacios ocupados parecen hacer irreversible el proceso de ocupación de estas "últimas fronteras del planeta".

Mientras que en los Andes la dirección en la que se desplazan los frentes de expansión es la misma de antaño, en Brasil la situación ha cambiado: se produjo una alteración de las rutas de penetración, que, sin reemplazar el antiguo modelo de ocupación territorial, introduce uno nuevo. Hasta mediados del siglo XX, el punto de ingreso a la Amazonía brasileña era la desembocadura del río Amazonas, y su ocupación fue predominantemente ribereña. En las orillas de los grandes ríos se encontraban, y todavía se encuentran, las principales ciudades amazónicas. Las tierras más elevadas, en la región de la altiplanicie Brasileña (planalto), al Sur, y de las Guyanas, al Norte, eran de difícil acceso, pues la navegación de los ríos por los que se llega a ellas es limitada por grandes cascadas que corresponden a la transición entre la altiplanicie y la llanura fluvial. Desde mediados de la década de 1950, cuando la planificación regional definió lo que se conoce como la "Amazonía legal", tal movimiento se alteró y la ocupación pasó a abrirse camino desde el centro del país, con carreteras que cruzaban la altiplanicie y conectaban el resto del país con las principales ciudades amazónicas. Por esas carreteras se desplazan los nuevos frentes de expansión.

El proceso histórico de ocupación del territorio amazónico ha generado que en su ámbito se desarrollen estructuras políticas, económicas, sociales y ambientales diferenciadas. La institucionalidad ambiental amazónica se maneja de manera independiente por cada país; si bien existen esfuerzos para realizar programas y proyectos conjuntos, todavía no existe una visión común de la Amazonía. Las visiones parciales y particulares de cada país generan una diversidad de estructuras de organización de la temática ambiental, y de la amazónica en particular, así como una diversidad de políticas, instrumentos y niveles de implementación (para mayor detalle, véase el capítulo 5).

En la actualidad, los países que conforman la región amazónica poseen niveles de desarrollo económico muy diverso. Un indicador relevante es la heterogeneidad de los países en cuanto a generación de producto bruto interno (PBI), es decir, del nivel de valor agregado que cada uno genera. Así, en la Amazonía se encuentran países como Brasil y Venezuela, que tienen un PBI per cápita nacional superior a US$ 3.000, y otros como Guyana, con un PBI por debajo de US$ 1.000. Un análisis de las economías regionales amazónicas ofrece una mejor imagen de los niveles de desarrollo económico, lo que se muestra en los indicadores del cuadro 1.2.[2]

La velocidad de desplazamiento de los diferentes frentes de expansión parece hacer irreversible el proceso de ocupación de estas "últimas fronteras del planeta".

[2]Para la elaboración del cuadro se ha utilizado el criterio de división política mayor de los países, debido a que las cifras de PBI sólo están disponibles en esos términos.

CUADRO 1.2
Tasa de crecimiento y PBI per cápita de las regiones amazónicas (en US$ constantes del 2000)

REGIONES	PBI PER CÁPITA 2005	PBI PER CÁPITA REGIONES / NACIONAL 2005 (%)	TASA DE CRECIMIENTO DEL PBI 1992-2005
BOLIVIA (a)	1.178,07		3,23%
BENI	817,81	69,42	0,84%
PANDO	1.489,10	126,40	4,75%
SANTA CRUZ	1.586,22	134,64	3,95%
BRASIL (b)	3.609,52		2,34%
ACRE	1.908,13	52,86	4,42%
AMAPA	2.521,51	69,86	3,60%
AMAZONAS	4.242,13	117,53	4,69%
MARAÑÓN	1.019,55	28,25	4,45%
MATO GROSSO	3.769,99	104,45	7,70%
PARÁ	1.852,04	51,31	2,81%
RONDONIA	2.314,37	64,12	4,66%
RORAIMA	1.810,99	50,17	7,79%
TOCANTIS	1.400,98	38,81	6,26%
COLOMBIA (c)	2.018,35		12,95%
AMAZONAS	940,95	46,62	13,90%
CAQUETÁ	1.111,15	55,05	11,63%
GUAINÍA	769,73	38,14	12,72%
GUAVIARE	1.210,03	59,95	5,75%
PUTUMAYO	705,33	34,95	11,70%
VAUPÉS	1.424,66	70,59	13,28%
ECUADOR (d)	1.605,58		3,22%
MORONA SANTIAGO	705,94	43,97	-2,52%
NAPO	871,43	54,28	-4,13%
ORELLANA	25.628,22	1.596,20	97,61%
PASTAZA	6.620,34	412,33	33,58%
SUCUMBÍOS	10.083,96	628,06	63,86%
ZAMORA - CHINCHIPE	990,77	61,71	0,21%
GUYANA (e)	960,61		1,73%
PERÚ (f)	2.352,47		3,32%
AMAZONAS	1.247,53	53,03	1,19%
LORETO	2.136,18	90,81	0,31%
MADRE DE DIOS	3.223,56	137,03	6,47%
SAN MARTÍN	1.323,30	56,25	5,04%
UCAYALI	1.601,35	68,07	3,17%
SURINAME (g)	2.551,00		3,35%
VENEZUELA (h)	5.117,04		1,97%

(a) Fuente: Bolivia: Instituto Nacional de Estadística; (b) Datos de 2004 en lugar de 2005. Fuente: Brasil: Instituto Nacional de Geografía y Estadística; (c) Datos del 2003 en lugar del 2005. Fuente: Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística; (d) Datos del 2004 en lugar del 2005. Cifras de las provincias corresponden a valor bruto agregado. Fuente: Banco Central de Ecuador; (e) Fuente: Guyana: Bureau of Statistics; (f) Fuente: Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática; (g) Fuente: Suriname: General Bureau of Statistics; (h) Fuente: Banco Central de Venezuela.

CUADRO 1.3
Principales actividades productivas en las regiones amazónicas

PAÍS	PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN LA AMAZONÍA
BOLIVIA	Agricultura (maíz, yuca, legumbres)
	Hidrocarburos (petróleo, gas natural)
	Minería (oro, litio, bauxita)
	Forestal (maderables y no maderables [castaña])
BRASIL	Agricultura (mijo, ganadería)
	Forestal
	Industria (agroindustria, petroquímica, manufactura)
	Minería (oro, cobre, bauxita, hierro)
COLOMBIA	Agricultura (café), ganadería
	Forestal
	Hidrocarburos (petróleo)
	Pesquería (para consumo y ornamentales)
	Industria (agroindustria, acuicultura)
	Servicios (turismo, banca, restaurantes)
ECUADOR	Agricultura (bananos, flores, cacao, café)
	Forestal
	Hidrocarburos (petróleo)
GUYANA	Agricultura (azúcar, arroz)
	Forestal
	Minería (bauxita, oro)
PERÚ	Agricultura (palma aceitera, café, maíz amarillo)
	Minería (oro)
	Forestal
	Hidrocarburos (petróleo, gas natural)
SURINAME	Agricultura (arroz, plátano)
	Minería (oro, bauxita)
	Hidrocarburos (petróleo)
VENEZUELA	Minería (bauxita)
	Turismo

Fuente: Elaboración: propia.

500
INDUSTRIAS OPERAN EN LA ZONA FRANCA DE MANAOS Y GENERAN 400.000 EMPLEOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

El análisis del PBI per cápita de las regiones amazónicas muestra que algunas de ellas tienen un nivel superior al nacional. Esta situación se produce porque en estas regiones existe un número relativamente reducido de pobladores y una gran cantidad de recursos naturales que están siendo explotados intensivamente, en el marco de emprendimientos modernos, como minerales, petróleo o gas (Amazonas, en Brasil; Orellana, en Ecuador), lo que constituye una fuente de valor agregado. Sin embargo, no es posible afirmar que estas regiones tienen un alto grado de desarrollo, debido a que en la mayoría de los casos las utilidades no son reinvertidas en la región y, por el contrario, los indicadores de pobreza son altos en estas zonas. Ecuador es un ejemplo de esta situación. Los niveles de PBI per cápita de Orellana y Sucumbíos son particularmente elevados debido a que en estas regiones se concentran los principales yacimientos de petróleo del país y se encuentran concesionadas cerca de 5 millones de hectáreas; sin embargo, los índices de pobreza son mayores al índice nacional: 84,2% en Sucumbíos y 80,2% en Orellana, frente a 55% en el ámbito nacional. En cuanto a saneamiento público, Sucumbíos cuenta con una tasa de cobertura de alcantarillado de 27% y Orellana con una de 19%, frente a 48% del total nacional; mientras que sólo 14% de la población en Sucumbíos y 13% en Orellana cuentan con agua entregada por red de tubería, frente a 48% de la población nacional.[3]

SERGIO AMARAL / OTCA

La explotación de hidrocarburos y los megaproyectos de infraestructura alteran la integridad del bosque.

"En lugar de buscar lo que no tienes encuentra aquello que nunca perdiste".

NISANGARATTA (HIMALAYA, 2000 A.C.).

Asimismo, es importante observar que en las regiones donde se concentran actividades productivas significativas se generan procesos de migración de la población debido a la mayor oferta de empleo, lo que ocasiona un incremento en la demanda por servicios básicos, que en muchos casos no puede ser atendida. Ello, unido a la poca reinversión de los excedentes económicos en la región, ocasiona niveles de desarrollo muy reducidos. Una excepción a esta situación es Amazonas (Brasil), donde el crecimiento industrial, no extractivo, ha producido un desarrollo significativo.

Algunas regiones con niveles de PBI per cápita 50% por debajo del nivel nacional (Marañón y Tocantins, en Brasil; Amazonas, Guainía y Putumayo, en Colombia; y Morona Santiago, en Ecuador) cuentan también con recursos naturales que aún no han sido explotados.

Pese a la heterogeneidad del desarrollo económico que se desprende del análisis anterior, se puede observar un aspecto común en los ocho países: las principales actividades productivas en la Amazonía dependen de su dotación de recursos naturales. La agricultura, la minería e hidrocarburos y la producción forestal, son muy importantes en la generación de riqueza de las naciones amazónicas. En el caso de la agricultura, destacan los cereales como el mijo, el arroz y el café. Los recursos minerales y energéticos se encuentran ampliamente distribuidos en la Amazonía. Existe una variedad de minerales explotados y por explotar, como bauxita, zinc, carbón, manganeso, hierro y una gran cantidad de minerales menores. También hay petróleo y gas natural. La actividad forestal es también una actividad económica en desarrollo, aunque no homogénea en cuanto a su nivel de industrialización. La mayoría de estas actividades son extractivas y con reducido valor agregado, lo que indica el potencial de crecimiento económico existente (para mayor detalle, véase el capítulo 2).

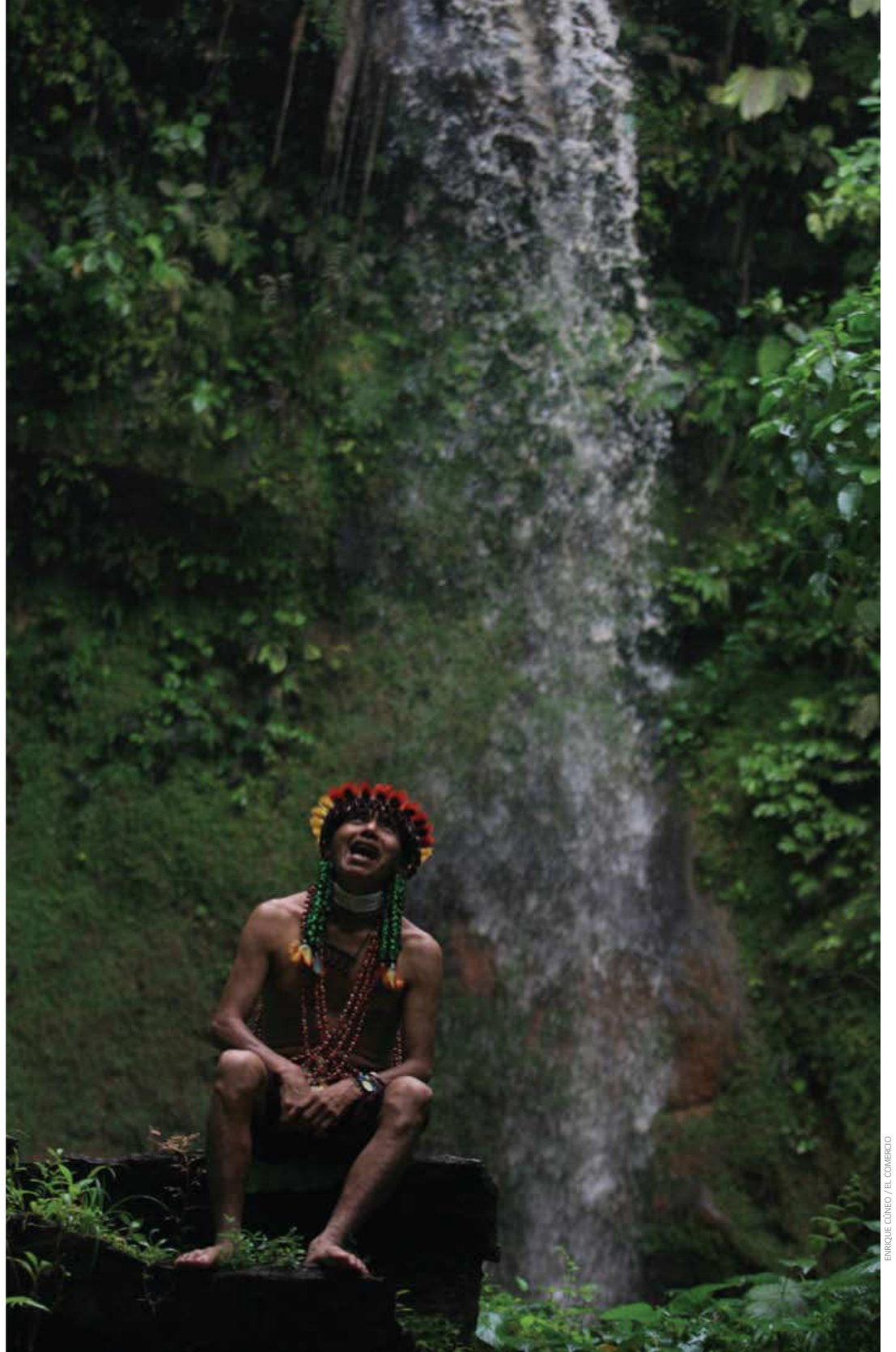
Cabe precisar que en Brasil, a diferencia del resto de países de la región, se ha desarrollado un *cluster* industrial manufacturero en Manaos. El principal estímulo para su crecimiento ha sido el establecimiento de la zona franca, a mediados de la década de 1960. La zona franca emplea directamente a unas 50.000 personas e indirectamente a 350.000, en cerca de 500 industrias. Predominan las industrias de electrodomésticos, de informática, equipos profesionales y componentes electrónicos. También se producen motocicletas, equipos de relojería, químicos, equipos ópticos, juguetería, entre otros.

[3] *Datos del Sistema Integrado de Información Social del Ecuador (SIISE) (2001).*

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP



ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

DANTE PIAGGIO / EL COMERCIO

JUAN PRATGINESTÓS / acervo PPG7-GTZ

El proceso histórico de ocupación del territorio amazónico ha generado que en su ámbito se desarrollen estructuras políticas, económicas, sociales y ambientales diferenciadas. La institucionalidad ambiental amazónica se maneja de manera independiente por cada país; si bien existen esfuerzos para realizar programas y proyectos conjuntos, todavía no existe una visión común de la Amazonía.

LOS RÍOS DE LA AMAZONÍA: EJES DEL DRENAJE, FUENTE DE VIDA Y MEDIO DE COMUNICACIÓN.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

INFOGRAFIA :LA REGION AMAZONICA"

AUTORES:

ROSARIO GÓMEZ — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
ELSA GALARZA — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
JUAN CARLOS ALONSO — Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
DOLORS ARMENTERAS — Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
MÓNICA MORALES — Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
CARLOS SOUZA — Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía (Imazon) – Brasil

COAUTORES:

LUIS ALBERTO OLIVEROS — Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
MURIEL SARAGOUSSI — Ministerio del Medio Ambiente – Brasil
FERNANDO RODRÍGUEZ — Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) – Perú
URIEL MURCIA — Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
MARLUCIA BONIFACIO — Museo Paraense Emilio Goeldi (MPEG) – Brasil
MARCOS XIMENES PONTE — Instituto de Investigaciones Ambientales de la Amazonía (IPAM) – Brasil
LEONARDO DE SÁ — Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) / Museo Paraense Emilio Goeldi (MPEG) / Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) – Brasil
ARNALDO CARNEIRO FILHO — Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía (INPA) – Brasil

2 DINÁMICAS EN LA AMAZONÍA

2.1 DINÁMICA **SOCIODEMOGRÁFICA**

2.2 DINÁMICA **ECONÓMICA**

2.3 CAMBIO DE **USO DEL SUELO**

2.4 CIENCIA, **TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

2.5 CAMBIO CLIMÁTICO **Y EVENTOS NATURALES**

LA SITUACIÓN AMBIENTAL EN LA REGIÓN AMAZÓNICA ES EL RESULTADO DE la interacción de un conjunto de fuerzas motrices sociodemográficas, económicas, político-institucionales y científico-tecnológicas, así como de las presiones que, estrechamente combinadas, promueven el cambio del uso del suelo. Dicho conjunto de fuerzas motrices establece procesos que condicionan los cambios en los patrones de uso de los recursos naturales y consecuentes impactos ambientales. Las presiones son factores que afectan directamente a los servicios ecosistémicos. Por ello, es importante analizar las características de las mencionadas fuerzas y su vinculación con el funcionamiento del ecosistema amazónico.

2.1 | DINÁMICA SOCIODEMOGRÁFICA

La población amazónica, según lo explicado en el capítulo 1, tiene características socioculturales diversas, lo que configura una población heterogénea que tiene patrones de aprovechamiento diverso de los servicios ecosistémicos amazónicos. El crecimiento poblacional en la Amazonía está asociado a una demanda creciente de bienes y servicios por parte de sus habitantes, tales como alimentos, electricidad, agua potable, alcantarillado, salud, entre otros, demandados para atender sus necesidades básicas.

POBLACIÓN Y MIGRACIONES

La determinación de la población amazónica depende del criterio que se utilice para la definición de Amazonía, así como de la metodología y criterio que seleccione cada país para definir a su respectiva población amazónica. Por ello, a continuación se presenta la población correspondiente a los ámbitos de Amazonía mayor y Amazonía menor, definidos en el capítulo 1, y calculada sobre la base de información demográfica georeferenciada y fuentes internacionales. Luego, se hace un análisis de la población amazónica con el respaldo de la información estadística oficial de los países amazónicos.

Considerando los ámbitos de Amazonía mayor y Amazonía menor, la población amazónica fue 38.777.600 habitantes en el primer caso y 11.037.260 habitantes en el segundo caso, en el año 2005 (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2008) (cuadro 2.1). El contraste de los mapas 2.1a y 2.1b no sólo evidencia el crecimiento de la población, sino también su concentración en el sur de la Amazonía brasileña, en el occidente de la Amazonía (principalmente Perú) y a lo largo del eje del río Amazonas (la zona de Iquitos en Perú, la zona fronteriza Brasil-Colombia-Perú y los conglomerados urbanos de Manaos y Belén en Brasil). También muestra el casi vacío demográfico en el llano amazónico colombiano, ecuatoriano y venezolano, aunque en los dos primeros países hay focos de poblamiento en el piedemonte andino.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

Familia de colonos, habitantes frecuentes de las riberas de los ríos amazónicos.

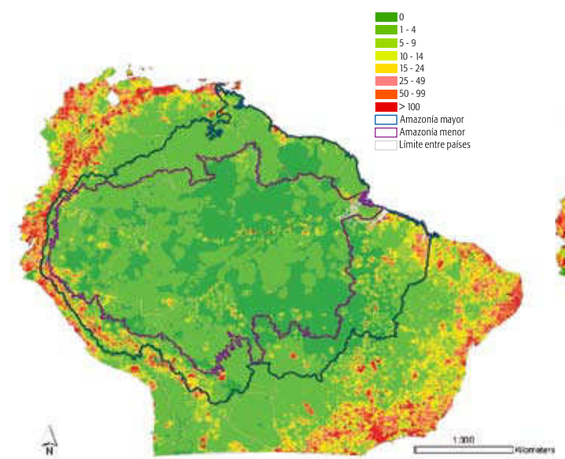
CUADRO 2.1
Población aproximada de la Amazonía mayor y la Amazonía menor (2005)

ÁMBITO	POBLACIÓN TOTAL (2005)	DENSIDAD POBLACIONAL (HABITANTE/km²)	PRESIÓN POBLACIONAL (% DE LA AMAZONÍA)		
			ALTA >100	MEDIA 25 -100	BAJA < 25
AMAZONÍA MAYOR	38.777.600	4,74	0,61	2,81	96,58
AMAZONÍA MENOR	11.037.260	2,14	0,32	1,23	98,45
MUNDO	6.453.628.000	47,83	8,28	12,61	79,11

Notas:
Presión poblacional: alta = mayor a 100 hab/km², media = entre 25 y 100 hab/km², y baja = menor a 25 hab/km².
Elaborado por el PNUMA/GRID Sioux Fall utilizando población mundial versión 3 (GPWv3) e información de la Red de Información Internacional de Ciencias de la Tierra. (CEISIN) del Instituto de la Tierra de la Universidad de Columbia.

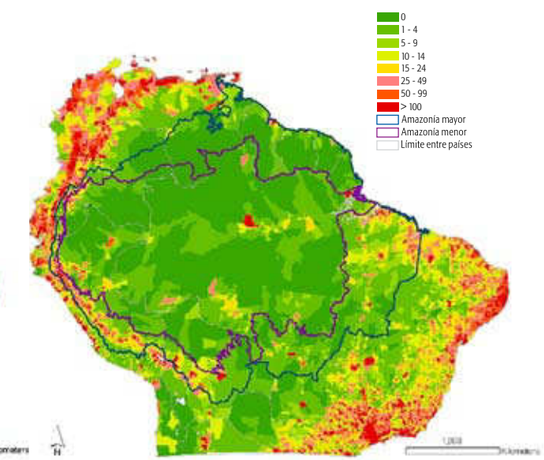
MAPA 2.1a

Densidad poblacional en la Amazonía mayor y la Amazonía menor (1990)



MAPA 2.1b

Densidad poblacional en la Amazonía mayor y la Amazonía menor (2005)



Sobre la base de la información reportada por los países amazónicos y las respectivas tasas de crecimiento promedio anual en los dos últimos períodos censales, se estimó que en 2007 vivían 33.485.981 habitantes en la Amazonía (elaboración propia de GEO Amazonía). Esta población representó el 11% de la población total de los países integrantes de la OTCA. Brasil concentra cerca del 75% de la población total amazónica, seguido del Perú (13%) (cuadro 2.2). La evidencia muestra que entre los países andino-amazónicos, el Perú tiene la mayor población amazónica y registra la más alta proporción de la población nacional asentada en dicha región (16%).

ALREDEDOR DEL 75% DE LA POBLACIÓN TOTAL AMAZÓNICA SE CONCENTRA EN BRASIL.

CUADRO 2.2
Población en la Amazonía

PAÍSES	NÚMERO DE HABITANTES			TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL	
BRASIL	**1980** 11.015.363	**1991** 16.146.059	**2007** 24.970.600	**1980-1991** 3,5	**1991-2007** 2,8
COLOMBIA	**1985** 1.607.093	**1993** 658.723	**2005** 960.239	**1985-1993** -10,5	**1993-2005** 3,2
ECUADOR	**1982** 263.797	**1990** 372.533	**2005** 629.373	**1982-1990** 4,4	**1982-2005** 3,6
GUYANA	**1980** 759.568	**1991** 723.673	**2002** 751.223	**1980-1991** -0,4	**1991-2002** 0,3
PERÚ	**1981** 1.253.355	**1993** 3.542.391	**2005** 4.361.858	**1981-1993** 9,0	**1993-2005** 1,38
SURINAME	**1980** 354.860	**1993** s.i	**2004** 492.823	**1980-1990** s.i	**1980-2004** 1,38
VENEZUELA*	**1981** 45.667	**1990** 55.717	**2001** 70.464	**1981-1990** 2,2	**1990-2001** 2,16

Notas:

* Información tomada de Melvy Aidde Vargas (2005) ("Demografía de la región amazónica: el caso de Bolivia"), quien trabaja sobre la base de los Censos Nacionales de Población de Bolivia. En: Aragón (2005).

En el Perú se considera el criterio ecológico.

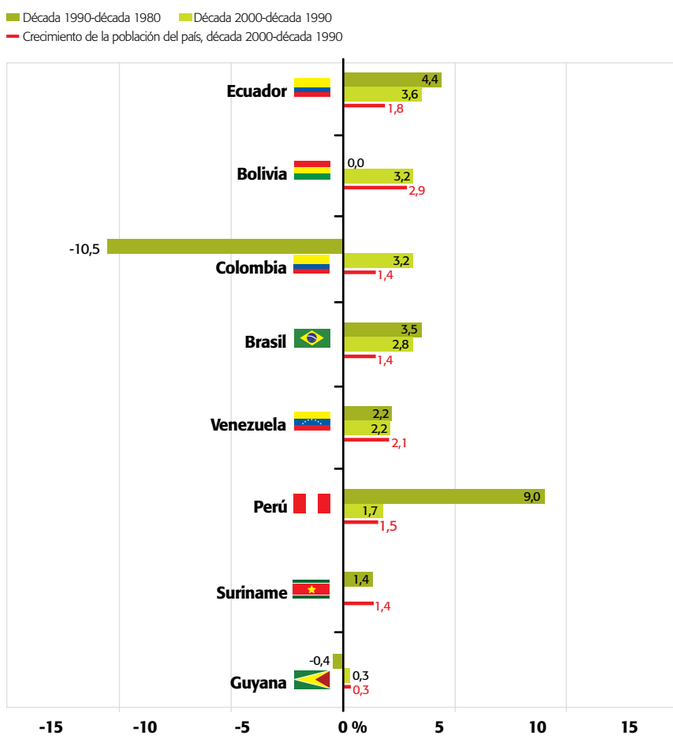
Fuentes: Aragón (2005). Bolivia: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Brasil: IBGE (2007). Colombia: Instituto Sinchi. Ecuador: Ecorae (2006). Guyana: Environmental Protection Agency (2007). Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (2006). Suriname: General Bureau for the Statistics. Venezuela: INE. Censo General de Población y Vivienda, 1981, 1990 y 2001.

La población amazónica creció a una tasa promedio anual de 2,3% en el período 1990-2007, y Ecuador fue el país que registró la mayor tasa de crecimiento promedio anual (3,6%). Cabe destacar que durante la década del 2000, el ritmo de crecimiento de la población amazónica fue superior a la respectiva tasa de crecimiento poblacional nacional en la mayoría de los países amazónicos, sobre todo en Ecuador, Colombia y Brasil (gráfico 2.1).

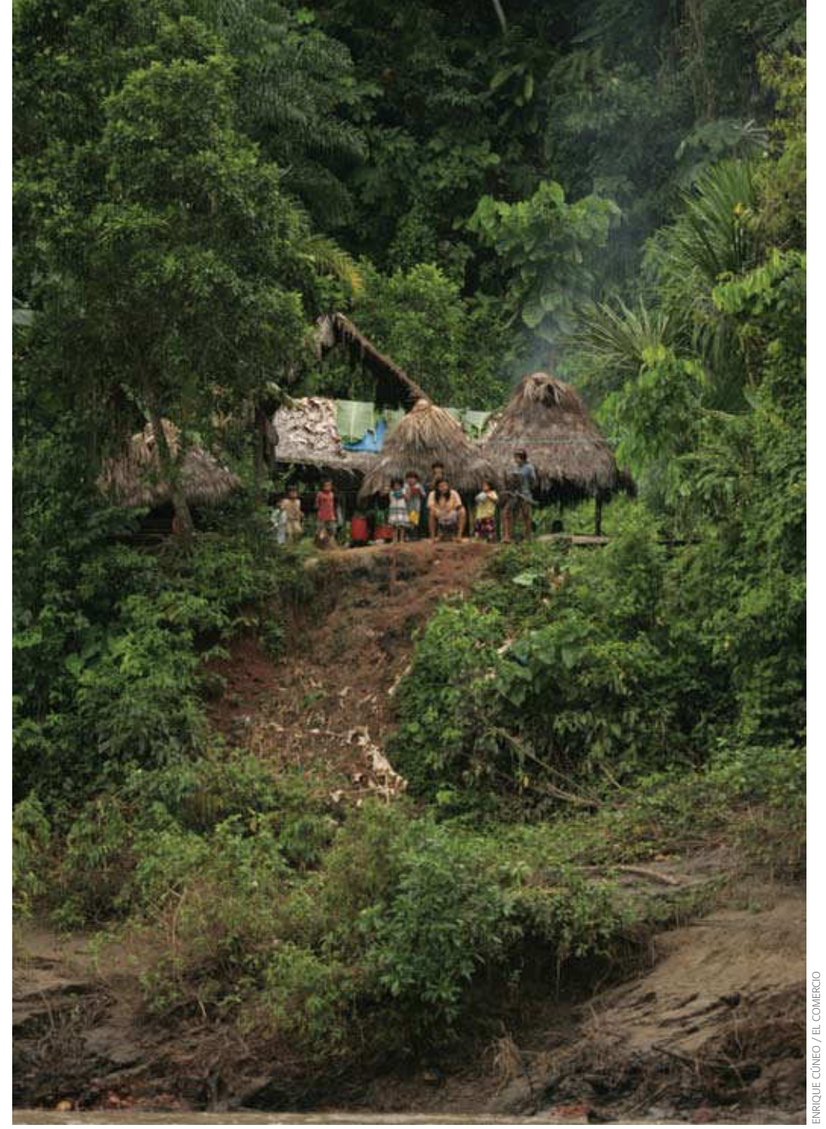
El crecimiento de la población amazónica está asociado a las migraciones, que han sido un proceso continuo en la región. Las migraciones son resultado de condicionantes de diversa naturaleza. Por un lado, se encuentran las políticas estatales de colonización y poblamiento (por ejemplo, en Brasil y el Perú) y la expansión de actividades productivas (por ejemplo, agricultura de monocultivo, ganadería, minería e hidrocarburos, madera, entre otras). Por otro lado, se tiene el contingente de desplazados por la violencia hacia zonas vecinas pacíficas. Adicionalmente, el desarrollo de infraestructura de transportes incentiva el desarrollo de centros poblados. Estos factores convirtieron a la Amazonía en una válvula de escape para las tensiones sociales, y dieron origen a la ocupación de tierras, al desarrollo de asentamientos humanos y emprendimientos agrícolas y ganaderos.

En Brasil, "Una tierra sin hombres para hombres sin tierra" fue el lema con el que los

GRÁFICO 2.1
Tasa de crecimiento promedio anual de la población amazónica por países



Fuentes: Aragón (2005). Bolivia: INE. Brasil: IBGE (2007). Colombia: Instituto Sinchi. Ecuador: Ecorae (2006). Guyana: Environmental Protection Agency (2007). Perú: INEI-IIAP (2006). Suriname: General Bureau for the Statistics(2007). Venezuela: INE. Censo General de Población y Vivienda, 1981, 1990 y 2001.



ENRIQUE CUNEO / EL COMERCIO

Familia y vivienda indígena en el sector de selva alta amazónica.

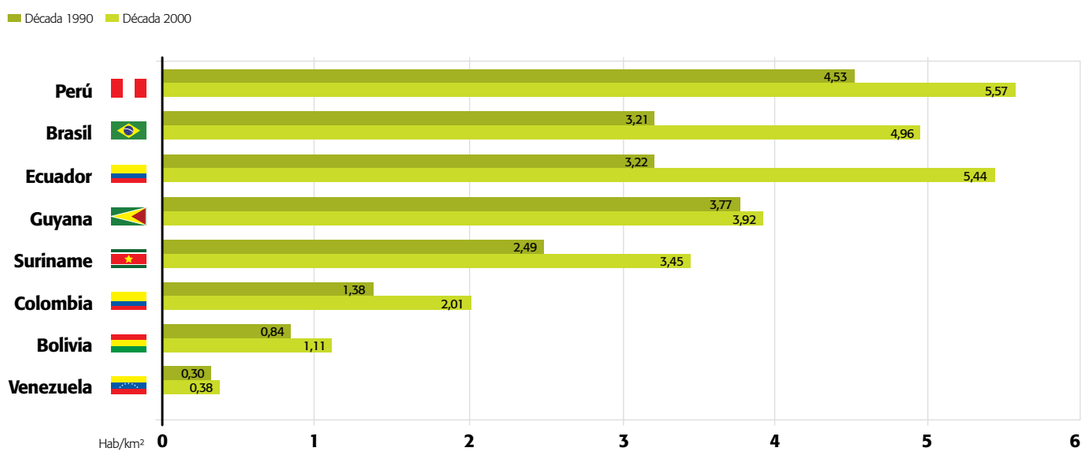
El crecimiento de la población amazónica está asociado a las migraciones, resultado de las políticas estatales de colonización y poblamiento, la expansión de actividades productivas, desplazamientos por la violencia hacia zonas más pacíficas y el desarrollo de infraestructura de transportes.

gobiernos de la década de 1970 buscaron estimular la ocupación de la Amazonía mediante la creación de colonias agrícolas a lo largo de la carretera Transamazónica. Además, la expansión de polos de desarrollo como Manaos, por medio del turismo y la industria; el desarrollo de proyectos hidroenergéticos y de infraestructura vial, así como el desarrollo agrícola, ganadero y forestal, han atraído un flujo importante de migrantes (principalmente en el norte del Mato Grosso, Rondonia y Roraima).

En Colombia, la Amazonía fue una válvula de escape durante la etapa de "la violencia". Durante las décadas de 1950 a 1970, se estimuló la expansión en esta área mediante la penetración en regiones indígenas a partir de grandes flujos migratorios que conformaron la Región Amazónica Nor-Occidental. Se transformó la geografía amazónica, adecuándola al desarrollo de un modelo ganadero extensivo y a una intensa actividad petrolera que estimuló la colonización, con grandes impactos sobre los territorios de los pueblos indígenas (Cofán e Inga, entre otros).

La región amazónica del Perú también conoció tempranamente un gran crecimiento de la población, que se multiplicó por cuatro entre 1940 y 1981 (de 414.452 habitantes a 1.796.283 habitantes), debido principalmente a los movimientos migratorios, de mayor intensidad en la década de 1960. Por ejemplo, los departamentos de San Martín y Ucayali son centros importantes de atracción de población debido a que son áreas de expansión de la frontera agropecuaria y, más recientemente, debido a que operan en parte como centros estratégicos de producción y procesamiento de coca. El Departamento de Madre de Dios es centro de atracción por la explotación artesanal de oro, la extracción de madera, las actividades forestales no maderables (por ejemplo, castaña) y, recientemente, la expansión del ecoturismo. Debido al crecimiento demográfico y a los cambios en el uso del suelo, la Amazonía peruana pasó a ocupar una posición destacada en la economía nacional (Barclay, Rodríguez, Santos y Valcárcel 1991).

GRÁFICO 2.2
Densidad poblacional de la Amazonía por países



Fuente: Aragón (2005). Bolivia: Instituto Nacional de Estadísticas. Brasil: IBGE (2007). Colombia: Instituto Sinchi. Ecuador: Ecorae (2006). Guyana: Environmental Protection Agency (2007). Perú: INEI-IIAP (2006). Venezuela: INE. Censo General de Población y Vivienda, 1981, 1990 y 2001.

En Bolivia, el proceso migratorio se inició en la década de 1970, sobre la base de la repartición de amplias extensiones de tierra a los privados, sin costo alguno, con la condición de que realizaran inversiones productivas, lo que en la mayoría de los casos no se cumplió. La política de adjudicación de tierras a pedido de parte, y prácticamente a título gratuito, ha ocasionado una reconcentración de la propiedad agraria en el oriente del país (Urioste 2004). Los procesos de colonización favorecieron la ampliación de la frontera agrícola en la Amazonía boliviana, donde se desarrollan cultivos tales como: caña de azúcar, maíz amarillo duro, algodón, arroz y soya (en el Departamento de Santa Cruz) y coca (en el Chapare) (Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas [Udape] 2004).

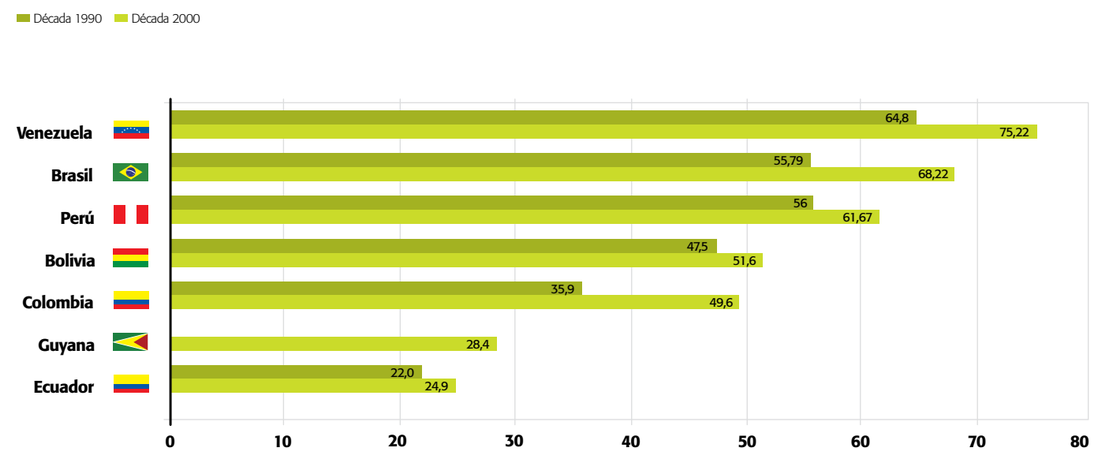
De igual manera, en Ecuador la explotación de petróleo, principalmente, seguida de actividades agrícolas y ganaderas, han incentivado procesos de migración a la Amazonía. En Guyana, la expansión de la minería estimuló la atracción de trabajadores tanto del país como de países vecinos.

En la región amazónica, la densidad poblacional se ha incrementado de 3,4 hab/km² en la década de 1990 a 4,2 hab/km² en el período 2000-2007. El aumento en la densidad poblacional se ha concentrado en el ámbito urbano. Brasil, Colombia y Ecuador registraron el mayor crecimiento de densidad poblacional en la región (45%) (gráfico 2.2).

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Los pueblos indígenas sustentan sus modos de vida en los bienes y servicios que provee la naturaleza.

GRÁFICO 2.3
Amazonía: población urbana (%)



Nota: no se cuenta con información para Suriname.

Fuentes: Aragón (2005). Bolivia: INE. Brasil: IBGE (2006). Colombia: Instituto Sinchi. Ecuador: Ecorae (2006). Guyana: Environmental Protection Agency (2007). Perú: Instituto Nacional de Estadística (2002). Venezuela: INE. Censo General de Población y Vivienda, 1981, 1990 y 2001.

En cuanto a la distribución de la población en el territorio amazónico según área urbano-rural, la población urbana registró un incremento, principalmente en Brasil, Bolivia y Venezuela, lo que evidencia el dinámico crecimiento de las ciudades. En Brasil, la población urbana pasó de representar el 55,8% de la población en 1991, a 68,2% en 2007 (gráfico 2.3). Solamente en Ecuador y Guyana representa la población rural una proporción mayor al 60% de la población total amazónica.

La dinámica poblacional en el territorio amazónico ha llevado a la expansión de ciudades de diferente tamaño, que responden a los núcleos productivos y sociales en expansión. Existen ciudades de gran tamaño como Manaos (1.646.602 habitantes [Brasil: IBGE 2007]) y Belén (1.408.847 habitantes [Brasil: IBGE 2007]) en Brasil; Santa Cruz en Bolivia (1.545.648 habitantes [INE] 2008]); o Iquitos en el Perú (396.615 habitantes [Perú: INEI 2005]), así como ciudades intermedias que tienen menos de 100.000 habitantes pero permiten articular zonas productivas y facilitan la actividad económica regional (por ejemplo, Yurimaguas en el Perú y Lago Agrio en Ecuador). El crecimiento urbano en la Amazonía se explica en el capítulo 3, sección de asentamientos humanos.

"Los negocios forestales pueden contribuir a generar gran cantidad de empleo, productos de exportación y hacer productivas las tierras degradadas sobre la base del manejo sostenible del bosque".

ANTONIO BRACK (TOMADO DE: ANTONIO BRACK. LA BUENA TIERRA).

La población amazónica es diversa y antigua, y ha ido conformando un mosaico social y económico complejo (véase el capítulo 1). Esta población está compuesta por diversos grupos humanos, tales como pueblos indígenas, colonos, pobladores ribereños, pobladores urbanos, entre otros, quienes constituyen la base de la diversidad cultural amazónica.

En los primeros años del siglo XXI, existen aún sitios remotos y casi intactos, semejantes a los que, hace unos 500 años atrás, conocieron los hombres de Alonso Mercadillo, Díaz de Pineda o Francisco de Orellana. Asimismo, se puede encontrar todavía, en los bosques de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, pueblos que no mantienen contacto con las sociedades nacionales (grupos "no contactados"). Los pueblos indígenas en aislamiento o sin contacto viven en lugares de difícil acceso en el bosque tropical y subsisten sobre la base del aprovechamiento de los recursos del bosque. Los países con mayor número de pueblos indígenas en situación de aislamiento son Brasil (40) y Perú (20) (Brackelaire 2006).

Los pueblos indígenas son portadores de cultura y valores propios y se asientan en diversas áreas. Tienen tradición de convivencia armónica con la naturaleza y grandes

CUADRO 2.3
Población en pueblos indígenas

PAÍS	NÚMERO DE HABITANTES	NÚMERO DE GRUPOS ÉTNICOS	NÚMERO DE FAMILIAS LINGÜÍSTICAS
BOLIVIA	48.123 (2001)	25	18
BRASIL	300.000 (2007)	175	34
COLOMBIA	107.231 (2005)	62	s.i.
ECUADOR	369.810 (2006)*	10	s.i.
GUYANA	s.i.	s.i.	s.i.
PERÚ	300.000 (2005)	59	15
SURINAME	12.000	s.i.	s.i.
VENEZUELA	37.362 (2001)	17	s.i.

s.i.: sin Información.
Notas: (1) Los datos de Brasil no incluyen indígenas en situación de aislamiento voluntario y sus familias lingüísticas.
(2) Cabe precisar que en Ecuador se considera como población indígena tanto a la nativa como a aquella no nativa procedente de la sierra, de otros pueblos indígenas. Otra fuente, como el Servicio de Iniciativas Locales para la Amazonía Ecuatoriana (Silae) (tomado de <http://www.silae.org>), registra 160.000 habitantes de población indígena amazónica en sentido estricto, es decir, que tienen modos de vida ancestrales propios de la región y un reducido contacto con el mundo exterior a ellas.
Fuentes: Aragón (2005). Brasil: Instituto Socioambiental (ISA) (2007). Bolivia: INE (2003), Ecuador: Ecorae (2006). Guyana: Environmental Protection Agency (2007). Perú: INEI-IIAP (2006). Suriname: General Bureau for the Statistics (2007).

Los pueblos indígenas en aislamiento o sin contacto viven en lugares de difícil acceso en el bosque tropical y subsisten sobre la base del aprovechamiento de los recursos del bosque. Brasil y Perú son los dos países con más pueblos en esta situación.

conocimientos sobre los usos diversos de la flora y fauna. En la Amazonía existen 420 pueblos indígenas diferentes, 86 lenguas y 650 dialectos (OTCA 2007), los cuales son expresión de la diversidad cultural amazónica. Estos pueblos tienen una dinámica demográfica propia, con niveles y perfiles de fecundidad y mortalidad, y patrones de asentamientos humanos diversos; por ejemplo, transitan entre fronteras, se desplazan sobre la base de patrones sociales y no patrones geográficos. Los cambios socioeconómicos y ambientales ocurridos en la región han afectado severamente a la población amazónica indígena, lo que la ha obligado a cambiar sus modos de vida y ha reducido su número. Por ejemplo, en el Perú, en 1997 se registró 11 grupos étnicos extintos y 18 en peligro de extinción. El proceso de desaparición es gradual y se remonta a la ocupación del territorio por parte de los europeos (véase el capítulo 1). A ello se suma el crecimiento demográfico, el proceso de desintegración social y cultural de algunos grupos indígenas, la asimilación a otros grupos y la incapacidad de autorreproducirse (Brack 1997b) (cuadro 2.3).

La información sobre la extensión de tierra que ocupan los pueblos indígenas amazónicos es limitada. Brasil registra 175 pueblos indígenas, con una población de 300.000 personas (representa el 1% de la población brasileña amazónica), que viven en 107.721.017 ha, lo que representa el 21,52% del territorio de la Amazonía Legal. En Brasil se reconoce la importancia de las tierras indígenas como forma de protección de los derechos colectivos e identidad cultural de los pueblos indígenas. Estas tierras tienen un gran valor para la conservación del bosque, a pesar de lo cual han sido invadidas por mineros, productores agrícolas, madereros, pescadores y cazadores, en busca del aprovechamiento de los recursos naturales que poseen. Ello ha provocado conflictos entre los invasores y los pobladores indígenas. Si bien la población indígena experimentó una reducción drástica en los últimos 25 años, se registra una recuperación numérica significativa (ISA 2007) (recuadro 2.2).

De otro lado, a partir de la década de 1980 aumentaron las presiones nacionales

RECUADRO 2.1

SURINAME:
PUEBLOS INDÍGENAS Y DERECHOS DE PROPIEDAD

Suriname es uno de los países de América del Sur que no reconoce los derechos de tenencia de la tierra a los pueblos indígenas. En siete áreas del país viven 45 pueblos indígenas con una población aproximada total de 12.000 habitantes. Para resolver esta situación, la Asociación de Lideres de las Villas Indígenas (VIDS, por sus siglas en inglés) organiza diálogos con el gobierno, ha elaborado una propuesta de ley sobre derechos de los pueblos indígenas y realiza peticiones a los órganos de derechos humanos de las Naciones Unidas.

Todo ello, con la finalidad de mejorar la comprensión sobre el tema tanto en Suriname como en el exterior. Además, internamente apoya a los diversos pueblos indígenas en el mapeo y la capacitación para el uso sostenible de los recursos naturales.

Elaboración: Mariska Millieu (2007). Ministerio de Salud. Suriname.

DANTE PIAGGIO / EL COMERCIO

Mujer indígena pelando la yuca o mandioca, base de la alimentación de la población amazónica.

e internacionales para la preservación de la Amazonía. En dicho contexto, los grupos ecologistas y de defensa de los pueblos de la selva intensificaron sus acciones políticas.

La explotación de los recursos naturales de la Amazonía en territorios indígenas, como la acción de empresas madereras y petroleras, por ejemplo, sin la consulta y el consentimiento de las comunidades afectadas, ocasiona en numerosos casos un deterioro en el medio ambiente y pone en peligro la supervivencia de estos pueblos indígenas. El Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) dispone la participación y consulta previa a los pueblos indígenas cuando se trate de utilizar los recursos naturales, su derecho a la participación en los beneficios que reporten tales actividades y su derecho a recibir indemnización por cualquier daño que pudieran sufrir como resultado de esas actividades. En el caso de Brasil, que también es signatario del mencionado convenio, los indígenas tienen el usufructo exclusivo de los recursos naturales en sus territorios, tanto para fines hídricos como energéticos o mineros. A pesar de la existencia de normas que reconocen estos principios de participación, la existencia de conflictos entre comunidades indígenas y empresas privadas sigue siendo común.

En muchos países amazónicos, los problemas de exclusión social de los pueblos indígenas han sido atendidos en ciertas coyunturas. El poder estatal central facilitó y abrió ciertos espacios más permeables que facilitaron a los pueblos indígenas la negociación de mejores condiciones o garantías para la atención a sus necesidades (OIT 1996).

Pobreza

El concepto de pobreza ha evolucionado de una concepción exclusiva de reducidos ingresos hacia otra más integral y compleja, que considera factores culturales, geográficos y ambientales. Los pueblos indígenas, así como otras poblaciones tradicionales, utilizan para vivir los productos del bosque o de los ríos, mediante el extractivismo (recolección de frutos, pesca o caza). En este sentido, el bienestar de dichas pobla-

ciones depende no sólo del ingreso, sino también de la disponibilidad y el acceso a los recursos naturales, así como de las condiciones y capacidades para manejarlos (Celentano y Verissimo 2007). Los pobres están expuestos a eventos que escapan de su control (enfermedades, violencia, eventos naturales, entre otros). Ellos son más vulnerables frente a dichas situaciones. La carencia de medios necesarios para protegerse, aprovechar oportunidades, desarrollar capacidades y hacer valer sus derechos conlleva la exclusión y el malestar de dicha población (Roca Rey y Rosas 2002). Además, en los pueblos indígenas aumenta la probabilidad de ser pobre y la brecha de pobreza es más profunda, y disminuye muy lentamente.

La región amazónica ilustra bien la dualidad riqueza-pobreza, ya que aunque se trata de un área dotada de gran cantidad y variedad de recursos naturales y culturales, gran parte de la población se encuentra en situación de pobreza y pobreza extrema; no obstante, su análisis es limitado en términos comparativos, debido a que cada país utiliza distintas metodologías para la medición de la pobreza. Lo evidente es que en gran parte de la región amazónica de cada país hay una proporción mayor de población en situación de pobreza, en comparación con el ámbito nacional. Por ejemplo, en el Perú, la proporción de población en situación de pobreza en la región amazónica fue mayor (48,4%) que la correspondiente nacional (39,3%) en 2007, en un contexto en el que la Amazonía peruana registra una reducción de la pobreza, de 60,3% en 2005 a 48,4% en 2007. Además, la mayor reducción de la pobreza se registró en el ámbito urbano, donde pasó de 53,9% en 2005 a 40,3% en 2007. La pobreza extrema, de igual manera, registró una reducción importante, de 25,5% en 2005 a 17,8% en 2007 (Perú: INEI 2008).

En la Amazonía brasileña, la evaluación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio permitió concluir que la población en extrema pobreza se redujo en 6 puntos porcentuales, de 23% en 1990 a 17% en 2005. Sin embargo, la situación de pobreza no ha cambiado, y se mantiene en 45%. Otro indicador de pobreza es la proporción de hogares con inseguridad alimentaria. De acuerdo con la FAO, se entiende por "inseguridad alimentaria" a la situación en la que las personas carecen de disponibilidad de alimentos; tienen acceso limitado a los mismos por reducido ingreso; tienen una utilización inadecuada por carencia de agua, sanidad, entre otros; y cuentan con reducida estabilidad frente a contingencias climáticas.

En 2004, 35% de la población en la Amazonía brasileña vivía en un hogar con inseguridad alimentaria media o grave, mientras que en el ámbito nacional ésta alcanzó a 21% de la población. Sin embargo, hay diferencias importantes entre estados; los que afrontan una situación más crítica son Roraima (52%) y Marañón (50%) (Celentano y Veríssimo 2007).

En el caso de Guyana, la pobreza disminuyó tanto en el área urbana como en la costera, y la mayor reducción se notó en Georgetown. En Guyana la mayoría de los pobres viven en el área rural y están autoempleados en actividades agrícolas o realizan trabajo manual.

La desigualdad social va más allá de las diferencias de ingreso; está relacionada también con la diferenciación en el acceso a los servicios básicos (por ejemplo, agua potable, sistema de drenaje, energía, recolección de desechos domésticos y calidad de construcción de la vivienda y acceso a casa-habitación). La cobertura de servicios básicos es diferenciada entre los países. La Amazonía brasileña registra una mejora en la cobertura de abastecimiento de agua, de 48% en 1990 a 68% en 2005, así como en la cobertura de saneamiento, en la que pasó de 33% a 48% en el mismo período (IPEA 2006, tomado de Celentano y Veríssimo 2007).

En la Amazonía de los países andinos, la deficiencia en la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado es un común denominador entre los países y afecta a más de 4 millones de personas. El 61% de la población no cuenta con agua potable y el 70% no tiene servicio de alcantarillado (Nippon Koei, Secretaría General de la Comunidad Andina [SGCA] y Programa de Agua y Saneamiento [WAP] 2005).

ENRIQUE CASTRO MENDIVIL / PRODAPP

35%

DE LA POBLACIÓN EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA VIVÍA CON INSEGURIDAD ALIMENTARIA MEDIA O GRAVE (2004).

4.000.000

DE PERSONAS EN LA AMAZONÍA DE LOS PAÍSES ANDINOS SUFREN DEFICIENCIA EN LA COBERTURA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.

La falta de servicios básicos de los ciudadanos marginados, además de limitar la calidad de vida de los mismos, afecta la calidad ambiental local, pues aumenta la contaminación de agua y el suelo y daña la flora y la fauna. Por lo general, los grupos marginados son los primeros en verse afectados por la degradación ambiental; por ejemplo, debido a la proliferación de mosquitos transmisores de malaria, fiebre amarilla y dengue, lo que causa un fuerte impacto en la salud humana y la calidad de vida de la población.

Si bien el nivel de pobreza en la región amazónica es un tema importante, la percepción predominante en los propios pueblos indígenas, y principalmente entre sus líderes, es que ellos no son pobres sino que

ENRIQUE CUÑEO / EL COMERCIO

La vacunación infantil contribuye a prevenir las enfermedades y a reducir la mortalidad infantil.

EN ECUADOR LA TASA DE MORTALIDAD INFANTIL FUE

39,5

POR CADA 1.000 NACIDOS VIVOS (2001).

tienen otro modo de vida, más armónico con la naturaleza, aunque para los ojos del occidental eso pueda ser sinónimo de pobreza. Estas poblaciones usualmente se encuentran entre los grupos más vulnerables de la sociedad. La situación de pobreza, como en otros casos, implica desempleo, malnutrición, analfabetismo (especialmente femenino), riesgos ambientales y acceso limitado a servicios sociales y sanitarios, incluyendo servicios de salud en general (OEA 2000).

Salud

Las condiciones de salud de la población se sustentan en las facilidades de infraestructura sanitaria y hospitalaria, y principalmente en la disponibilidad de personal médico para atender las necesidades de la población. En general, los servicios de salud en la región amazónica son limitados en relación con los servicios de salud que se prestan en otras áreas. Por tanto, la población vulnerable tiene mayor probabilidad de contraer enfermedades gastrointestinales y respiratorias por contaminación de agua y aire, respectivamente; así como aquellas que se extienden por diversas condiciones ambientales, tales como la malaria.

Históricamente, los *booms* productivos en la Amazonía y la atracción de migrantes han desencadenado epidemias que han afectado a la población local, en especial a nativos, que no tienen protección de vacunación alguna. La salud de los pobladores migrantes también está expuesta a las enfermedades tropicales, las cuales están asociadas al ecosistema del bosque. Recientes estudios en Iquitos (Perú) mostraron que la transmisión de malaria es mayor en áreas deforestadas porque el vector de malaria es abundante en terrenos con agua empozada, lo cual es una característica de áreas recientemente deforestadas (Vittor, Gilman, Tielsch, Glass y Shields 2006).

DANTE PIAGGIO / EL COMERCIO

Población creciente y mayores requerimientos de servicios de salud.

LINO CHIPANA / EL COMERCIO

El Estado y las agencias internacionales contribuyen a mejorar las condiciones de vida de la población amazónica.

CUADRO 2.4
Amazonía brasileña: salud y medio ambiente

ENFERMEDAD	NÚMERO DE CASOS POR CADA 100.000 HABITANTES
SIDA	De 1,2 en 1990 a 12,4 en 2004
MALARIA	De 3,3 en 1990 a 2,0 en 2004
TUBERCULOSIS	De 73 en 1990 a 48 en 2004

Fuente: Aragón (2005).

El Instituto Socio Ambiental de Brasil, en reciente publicación sobre la situación de los pueblos indígenas brasileños, menciona el aumento de muertes causadas por desnutrición infantil en el Mato Grosso y el resurgimiento de la malaria en Roraima. Aunado a esto se detecta también la mayor incidencia de casos de tuberculosis, epidemia que está presente en varias tribus indígenas (ISA 2006b).

La tasa de mortalidad infantil es un indicador que relaciona las condiciones socioeconómicas, nutricionales y sanitarias de las familias, como el acceso a servicios de salud, en un contexto en el que gran parte de los factores que elevan la mortalidad infantil pueden ser manejados de manera preventiva. En la Amazonía brasileña es notoria la mejora en este indicador. La tasa de mortalidad infantil en niños de un año cayó de 51 a 36 muertes por cada 1.000 nacidos vivos entre 1991 y 2000. En el caso de la tasa de mortalidad infantil en niños menores de 5 años, la mejora fue mayor, hubo una disminución de 67 a 46 muertes por cada 1.000 nacidos vivos (Celentano y Veríssimo 2007).

En Ecuador, en 2001, la tasa de mortalidad infantil fue 39,5 por cada 1.000 nacidos vivos (Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico 2006). En el Estado de Amazo-

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

Infraestructura precaria limita el aprendizaje de los niños.

nas (Venezuela) se señala que hay una limitada inversión pública en dicha área y que la principal causa de consulta médica es por diarrea (Aragón 2005).

Las enfermedades que se registran en la zona amazónica, en general, con distinto grado de incidencia en cada país, son: Sida, malaria, dengue y tuberculosis. Además, el aumento en la incidencia de malaria en las áreas urbanas es significativo (cuadro 2.4).

Educación

En la región amazónica se registran elevadas tasas de analfabetismo, aunque éstas varían entre países. Por ejemplo, en Bolivia y Ecuador alcanza el 12%, mientras que en Venezuela el 93% de la población de 10 años a más no sabe leer ni escribir. En la Amazonía brasileña se registró una reducción de 7 puntos porcentuales en la tasa de analfabetismo, que entre 1990 y 2005 pasó de 20% a 13% de la población mayor de 15 años. Además, hubo un aumento en el número de años de estudio, que pasó de 4,1 años en 1990 a 5,9 años en 2005. También se observa una mejora en la participación de niños de 7 a 14 años en educación básica, de 85% en 1990 a 96% en 2005 (Celentano y Veríssimo 2007).

En Guyana, se destaca que el nivel de educación en los hogares pobres es menor que el nivel educativo de la población total. Menos del 15% de los jefes de hogares pobres han concluido la secundaria o niveles mayores de educación. En las áreas rurales, la asistencia escolar es reducida. La situación es peor en las regiones del interior, donde menos de 13% de los hogares pobres han terminado secundaria. Además, 41% de los hogares que se encuentran por debajo de la línea de la pobreza tienen como ocupación la agricultura (Guyana: Environmental Protection Agency 2007).

JUAN PONCE / EL COMERCIO

Baja calidad educativa y difíciles condiciones de acceso, particularmente por parte de la población indígena, son retos que urgen ser superados.

Cabe precisar que los resultados de la educación son sustancialmente peores para la población indígena, lo que pone en evidencia las restricciones de acceso y la baja calidad de este servicio para este grupo humano. Esta situación limita el desarrollo de capacidades de una población altamente vulnerable, tal como se ha explicado anteriormente (Hall y Patrinos 2004).

Además, un reto importante de la educación en la Amazonía es el desarrollo de programas consistentes con la realidad local, que permitan una comprensión de esta compleja y rica región, con una visión holística. Por otra parte, es importante monitorear la calidad del servicio en términos de deserción escolar y competencias logradas. Para tal efecto, es necesario contar con sistemas de información que permitan realizar un seguimiento adecuado sobre el desempeño del servicio de educación.

JUAN PONCE / EL COMERCIO

Los niños se esfuerzan para llegar a la escuela.

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

«
La expansión ganadera estimula el cambio de uso del suelo y afecta a los servicios ecosistémicos.

2.2 | DINÁMICA ECONÓMICA

A lo largo de los últimos 50 años, la Amazonía ha sido ocupada por diversos grupos humanos que han utilizado sus recursos naturales, como el caucho (hasta 1945, aproximadamente). En épocas más recientes, la Amazonía ha sido explorada en busca de recursos minerales como petróleo, gas y metales. La población que vive de la minería es cada vez más importante en la región; los garimpeiros o mineros informales de oro es una realidad que no puede ser ignorada. Asimismo, la explotación forestal y de hidrocarburos constituye también una fuente importante de trabajo y de divisas; asociada a esas actividades, la infraestructura de comunicaciones en la Amazonía ha tenido un crecimiento significativo en época reciente.

En general, todas las actividades económicas realizadas en la región amazónica generan presiones sobre los recursos naturales, en diversa forma y magnitud. A continuación se analizarán las tendencias de las principales actividades productivas en los últimos años en la Amazonía: actividad agrícola y ganadera, actividad forestal, minería y energía, y desarrollo de la infraestructura vial.

LA EXPANSIÓN CRECIENTE DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

A partir de la década de 1970, los gobiernos de diversos países iniciaron grandes proyectos de vialidad y desarrollo hacia y en la Amazonía, promoviendo la migración de pequeños agricultores mediante subsidios de diverso tipo. En paralelo, se instalaban grandes propiedades en la Amazonía, propiciadas también por políticas de Estado, fundamentalmente en Brasil. Ambas situaciones generaron a lo largo del tiempo impactos en la Amazonía que son visibles en la actualidad, como el patrón de deforestación tipo "espina de pescado" en Rondonia, Acre y Roraima, en Brasil; el patrón de deforestación con núcleo central cerca de Santa Cruz, en Bolivia; y el patrón de deforestación menos organizado pero relacionado con la carretera, cerca de Pucallpa e Iquitos, en el Perú.

Las actividades agrícolas son de diversa naturaleza (mayor detalle sobre los sistemas agroproductivos puede encontrarse en el capítulo 3). Existen áreas agrícolas que están dedicadas en gran parte a cultivos de autoabastecimiento, principalmente yuca, maíz, arroz, frijol, plátano y diversos frutales nativos o introducidos, mientras que las áreas de cultivos agroindustriales están dedicadas a palma aceitera africana, cacao, achiote, fibras, té, café, entre otros. Más recientemente, la consolidación del complejo de granos (soya, arroz, girasol, sorgo y maíz) que lidera Brasil, y que poco a poco va ingresando a Bolivia, está expandiendo con rapidez la frontera agrícola hacia el interior de la Amazonía (Soya en Bolivia 2005, Sindicatos y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe 2005, Pasquis 2006). En lo que respecta a la ganadería, Brasil es uno de los países en donde el crecimiento de la ganadería ha sido más rápido: en 1990 existían en la Amazonía brasileña 26 millones de cabezas de ganado, y en 2006, 73,7 millones.

Un aspecto preocupante de las tierras de uso agrícola y pecuario en la Amazonía es el bajo porcentaje de tierras usadas efectivamente. El abandono de tierras es muy alto en sectores de Bolivia y el Perú. Según Antonio Brack Egg (1997), entre 0,8 y 1 millón de kilómetros cuadrados de tierra de los bosques amazónicos han sido colonizados u ocupados, de los cuales 40% constituyen tierras

Un aspecto preocupante de las tierras de uso agrícola y pecuario en la Amazonía es el reducido porcentaje de tierras usadas eficientemente.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Muchos sectores del bosque amazónico son habilitados para la agricultura de mercado sin los respectivos permisos ni cuidados ambientales.

DANTE PIAGGIO / EL COMERCIO

El cultivo de la coca está muy arraigado en la selva alta y ceja de selva (yungas) de Bolivia y Perú.

Uno de los agronegocios que ha experimentado mayor crecimiento y que ha recibido mayor inversión en los últimos años es la soya.

de uso agropecuario y forestal y 60% son tierras abandonadas cubiertas con bosques secundarios o degradadas. Ello se debe a la implementación de sistemas de producción agropecuarios sobre suelos de vocación forestal, que ha ocasionado la transformación del bosque en zonas de cultivos y praderas. En el caso de Brasil, la parte sureste de la Amazonía brasileña registra unos 500.000 km² de tierras degradadas, de las cuales 15% son tierras abandonadas (Ministerio del Medio Ambiente de Brasil 2004). En la Amazonía, los pastos corresponden a un sistema de producción inadecuado para las condiciones ecológicas de la región, que se han desarrollado en las áreas de piedemonte y bosques de tierras bajas, las cuales vienen siendo deforestadas como resultado de la expansión de la ganadería, agricultura extensiva y extracción de maderas.

Uno de los agronegocios que ha tenido mayor crecimiento y que ha recibido mayor inversión en los últimos años es la soya, y la tendencia es a una mayor demanda, como consecuencia de la necesidad de proveer alimentos balanceados para aves, porcinos, peces, entre otros, así como a una creciente población mundial. Por ejemplo, en la región del Mato Grosso la soya ocupa más de 5 millones de hectáreas, de los 21 millones de hectáreas que conforman el total de área cultivada de soya en Brasil. Asimismo, la producción de algodón se ha incrementado fuertemente en dicho estado, donde se ha logrado un incremento significativo de la productividad, de 1.390 kg/ha a 3.302 kg/ha. Esta expansión de la producción de soya sobre las sabanas y los bosques estimula a los agricultores y ganaderos a internarse más en el bosque en busca de nuevas tierras. Cabe precisar que, según Nepstad y Campos (2006), recientemente los mercados comerciales están exigiendo mayor legalidad y una mejor administración para la cadena entera de la producción de carne y granos provenientes de la Amazonía, con lo cual se generan incentivos para la conservación del bosque tropical. El desarrollo de actividades agrícolas extensivas en los ocho países de la región ha ocasionado un aumento en las tasas de deforestación, que para el caso de la Amazonía brasileña ha significado un aumento de la superficie deforestada acumulada, de 41,5 millones de hectáreas en 1990 a 58,7 millones de hectáreas en 2000, de las cuales la mayoría terminó como zona de pastura. Sin embargo, hay que precisar que mientras que la ganadería explica el 75% de la deforestación, la soya apenas está vinculada al 5%, aunque el crecimiento de su producción es una amenaza potencial.

De igual manera, el auge ocasionado por algunos monocultivos tales como el arroz y la caña de azúcar en la zona del Beni y Santa Cruz, en Bolivia, ha sido un importante factor de pérdida de bosque, que junto con el uso de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas y herbicidas) aceleró la deforestación de amplias zonas de bosque, como ocurre en las provincias amazónicas de Napo, Sucumbíos, Morona Santiago y Pastaza, en Ecuador.

Otra tendencia reciente que está afectando y podría afectar aun más a los países de la Amazonía es la producción de biocombustibles (por ejemplo, biodiésel y etanol), que se derivan de productos orgánicos como el maíz y la caña de azúcar, principalmente. La materia prima para la producción de biocombustibles requiere de una agricultura intensiva, que implica un alto uso de fertilizantes, pesticidas y maquinaria, ya que con métodos agrícolas menos intensivos se requeriría más tierra y los costos serían muy altos. Si bien Brasil es el principal productor y exportador mundial de azúcar y etanol de caña, la Amazonía Legal es responsable de menos del 3% de la producción nacional de caña de azúcar, con una producción de 30 millones de toneladas y 17.500 millones de litros por año, respectivamente. El principal argumento a favor de la introducción de los biocombustibles es que ayudarían a reducir la emisión de gases de efecto invernadero, aunque estudios recientes (Russi 2007) revelan que el ahorro en energía y CO_2 no es tan alto. No es clara aún la magnitud de los costos y beneficios de la producción de biocombustibles (Ballenilla 2007).

La coca es un cultivo ancestral que se desarrolla en las zonas de selva alta y ceja de selva (véase el capítulo 1), a lo cual se han sumado otros cultivos como la amapola, cuyo destino principal en la actualidad, en ambos casos, es la fabricación de estupefacientes. Bolivia, Colombia y Perú concentran la producción de coca, la cual se ha incrementado en los últimos años con respecto a 2003, cuando se registró la menor superficie cultivada de coca del período 2000-2006. En el caso colombiano, las 15.500 hectáreas que se cultivaban con coca en 1985 se convirtieron en 85.750 en 2005. Esto significa que la superficie cocalera del país se multiplicó por 4,5 en el lapso de diecinueve años (Ministerio del Ambiente de Colombia – Instituto Sinchi 2007).

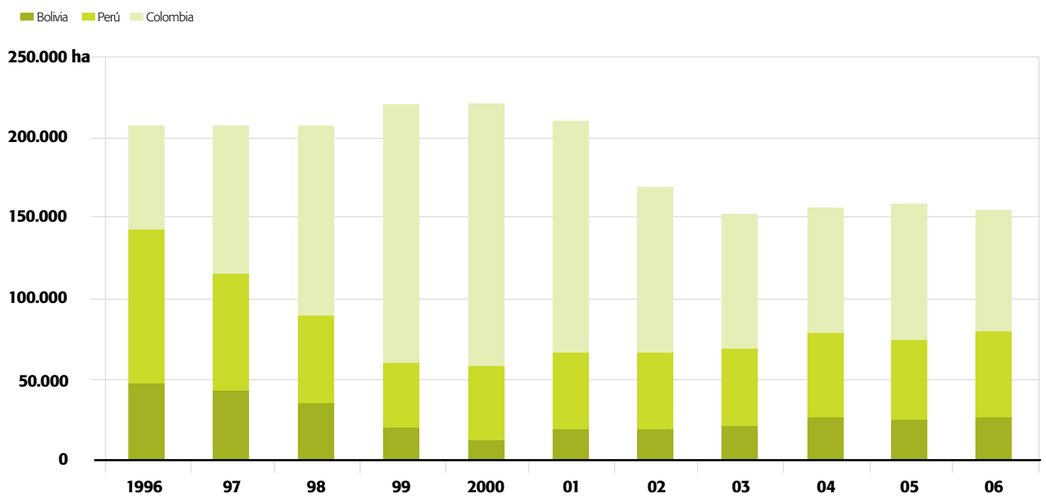
EN EL CASO COLOMBIANO, LA SUPERFICIE COCALERA SE MULTIPLICÓ POR

4,5

EN EL LAPSO DE 19 AÑOS.

Los impactos ecológicos del cultivo de la coca y la producción de la droga son: fuerte erosión de los suelos por su mal manejo y el establecimiento de los cultivos en zonas de fuerte pendiente (que deberían operar como bosque de protección); invasión de áreas protegidas y destrucción de ecosistemas únicos y de la biodiversidad que contienen; y la grave contaminación de los cursos de agua por el uso de grandes volúmenes de diversas sustancias tóxicas para preparar la droga, en especial la pasta básica de cocaína. Se estima que las áreas deforestadas en la Amazonía boliviana, colombiana y peruana, por efecto de los cultivos de uso ilícito, oscilan entre 200 y 500 km² por país, dependiendo del año evaluado y la fuente consultada (Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos [Simci] II 2005). A lo anterior debe sumarse la contaminación generada por el

GRÁFICO 2.4
Cultivo de coca en países andino-amazónicos (hectáreas)



Fuente: ONUDD (2007).

combate al narcotráfico o programas de interdicción mediante herbicidas, tendencia que parece continuar. En Colombia, por ejemplo, la fumigación, principalmente con el uso de glifosato, generó la expansión de cultivo de coca a zonas en las cuales antes no existía, lo que incrementó la deforestación y la contaminación (Naciones Unidas 2007) (gráfico 2.4).

LA ACTIVIDAD FORESTAL NO SOSTENIBLE

La actividad forestal, cuando está bien manejada, no constituye una amenaza para el estado de los recursos de la Amazonía. Muchos países amazónicos cuentan con normativas que regulan el acceso al recurso forestal y determinan los requerimientos para un manejo sostenible del bosque. Sin embargo, las normas no se cumplen por diversas razones y se genera la pérdida de cobertura boscosa, lo que ha llevado a algunos operadores económicos a definir la explotación forestal en la Amazonía como una actividad de tipo selectivo, oportunista y anárquico, que ha resistido todos los esfuerzos para su ordenamiento y para la aplicación de prácticas de manejo forestal (Dourojeanni 1998). En este contexto, sólo una porción muy reducida de la deforestación del bosque amazónico se debe a actividades forestales.

La presión de la explotación de madera sobre el bosque puede llevar a la extinción de especies de gran valor económico (Tabarelli, Cardoso da Silva y Gascón 2004). Se han documentado casos en los que un ciclo de crecimiento económico seguido de un colapso en la actividad han generado deforestación. En Brasil, durante una fase de crecimiento económico, la explotación maderera produce rentas significativas a los municipios y genera empleos directos e indirectos. Dichas rentas desaparecen cuando se produce la escasez de las especies de valor comercial, lo que lleva a la migración de madereros hacia otros municipios y afecta nuevamente a las economías locales (Schneider, Veríssimo, Barreto y Souza 2000). En estos casos, se pierde también servicios ecosistémicos (biodiversidad, ciclo del agua, entre otros).

La tendencia de la producción forestal es variable de acuerdo con cada país. El indicador de volumen producido (madera rolliza) en Brasil, según Imazon, fue de 24,5 millones de m³ en el 2004, con una tendencia a la baja desde 1998. En Bolivia se producen aproximadamente 500.000 m³ anuales y en el Perú, 1,8 millones de m³ anuales. Aunque la explotación forestal sin planes de manejo difícilmente puede causar extinción de especies, sí ocasiona, en cambio, una rarificación de muchas de ellas y su extinción comercial.

Un fenómeno reciente en materia de explotación forestal en la Amazonía es la llegada de grandes inversionistas extranjeros, principalmente asiáticos, para efectuar explotación forestal masiva. Este proceso comenzó en Surname y Guyana, pero se ha expandido rápidamente a Brasil (Traumann 1997) y a otros países de la región, causando

Madera en trozas incautada en operativos contra la tala y el comercio ilegal de productos forestales.

ROLLY REYNA/ EL COMERCIO

"Estamos a favor (de las carreteras), sí, desde que haya una política de preservación del bosque que incentive la agricultura y que impida la concentración de la propiedad de la tierra en manos de los latifundistas".

CHICO MENDES, PRESIDENTE DEL SINDICATO DE TRABAJADORES RURALES DE XAPURI, ACRE, ASESINADO EN 1988.

gran preocupación, pues no todas las empresas ofrecen garantías de manejo (Sizer y Rice 1995). Otro problema asociado a las grandes empresas madereras es la apertura de extensas áreas en la Amazonía, su probable invasión por campesinos sin tierra y la consecuente aceleración de la deforestación en la región.

Hay que precisar que en la mayoría de países amazónicos existen regímenes de concesiones forestales o propiedad privada que se rigen de acuerdo con normas de manejo forestal sostenible. En Bolivia, por ejemplo, existen 2 millones de hectáreas de bosques certificados; y en Brasil alcanzan los 1,8 millones de hectáreas. Sin embargo, también se puede observar que la falta de supervisión y control ocasiona que se den casos de prácticas forestales no sostenibles, terreno en el cual los pequeños extractores forestales ilegales son los que generan los impactos negativos más perniciosos en el bosque amazónico, en la medida en que el control sobre su actividad es muy difícil de aplicar.

La tala ilegal, como cualquier otro delito ecológico, constituye un problema con repercusiones económicas, sociales y ambientales, que amenaza los esfuerzos gubernamentales por alcanzar una buena gestión de los recursos naturales. La tala ilegal también representa, en la práctica, desincentivos para aquellos países, propietarios o empresas forestales que han decidido invertir en gestión sostenible de sus recursos forestales, y no son recompensados por el mercado con un mejor precio debido a la sobreoferta de madera barata pero ilegalmente extraída. Esta es una situación alarmante en países amazónicos, donde, en ocasiones, no existe capacidad de control y supervisión por parte de las autoridades. En 2005 en el Perú, según cifras de Inrena y la Comisión Multisectorial de Lucha contra la Tala Ilegal, se estimó que anualmente son extraídos más de 221.000 m³ de madera ilegal, es decir, 15% de la producción nacional, lo que equivale a US$ 44,5 millones (Banco Mundial 2006).

La exigencia de la certificación del Consejo de Manejo Forestal (FSC, por sus siglas en inglés) para el comercio internacional de productos de la madera es el principal incentivo para la desaparición de la tala ilegal. Sin embargo, aproximadamente 70% de la madera de la Amazonía se destina al mercado interno (Rodríguez 1995), aunque en el Perú, debido al cambio en el régimen de uso de los bosques de producción, se ha evidenciado du-

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

Las técnicas artesanales utilizadas por la minería informal son un importante factor de contaminación de aguas y suelos.

rante los últimos años tendencias crecientes en el volumen y valor exportado, que pasó de US$ 45,3 millones en 1997 a US$ 169 millones en 2005 (Banco Mundial 2006).

MINERÍA Y ENERGÍA: NUEVAS FUENTES, MÁS PRODUCCIÓN

Los recursos minerales y energéticos se encuentran ampliamente distribuidos en la cuenca amazónica. Aquí se encuentra oro, bauxita, zinc, carbón, manganeso, hierro, así como una gran cantidad de minerales menores. La Amazonía también guarda grandes reservas de petróleo y gas natural, muchas de las cuales se han descubierto recientemente. Además, los enormes recursos hídricos de la Amazonía hacen posible también la generación de energía hidroeléctrica, necesaria para el crecimiento de la actividad económica.

Minería

La explotación minera ha sido, y aún es, una amenaza importante para los ecosistemas acuáticos y terrestres de la cuenca amazónica, especialmente en el Escudo Guayanés, en las montañas andinas de Bolivia y Perú, y en el piedemonte colombiano; la minería aurífera es más extendida y destructiva a pequeña escala, dado que a gran escala las operaciones industriales pueden ser objeto de una mejor regulación. A la fecha, la contaminación con mercurio de la minería aurífera parece haber sido mínima y local en los tributarios amazónicos; sin embargo, en algunos ríos con alta acidez y poca carga de sedimentos, esta puede generar problemas más serios al incrementar la sedimentación, lo que altera los cauces naturales (Franco y Valdés 2005, Usaid 2005).

En la cuenca amazónica, los escudos guayanés y brasileño son las regiones de nacimiento del oro, el cual es extraído desde depósitos aluviales en los grandes ríos y quebradas. En el caso de Brasil, las principales regiones productoras de oro entre 1960 y 1990 fueron el norte de Mato Grosso, las orillas de Tapajós, el garimpo de Sierra Pelada en Pará y el estado de Amapá, a cargo de grandes empresas y garimpeiros. En el caso de Ecuador, la producción minera de oro y cobre se desarrolla en las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Se estima que 40% del territorio de Morona Santiago está concesionado a empresas mineras con serios conflictos con comunidades indígenas por el uso y la contaminación de fuentes de agua. Se calcula que puede haber de 100.000 a 200.000 garimpeiros en Colombia, una cifra similar en el Perú y el doble en Brasil (Instituto Socio Ambiental [ISA] 2006).

La producción de oro en la Amazonía brasileña ha declinado desde inicios de la década de 1990; sin embargo, se ha hecho más extensiva en la cuenca alta de Madre de Dios (Perú) y en las tierras altas de la región del Beni, en Bolivia. Hoy en día existen miles de mineros de oro a pequeña escala en la cuenca alta del río Madre de Dios, lo que se ha convertido en un problema ambiental a causa de la contaminación del agua por mercurio, el desvío de la corriente del río con medios artesanales y el lavado con metales pesados. Sin embargo, también es posible que por razones naturales la concentración de mercurio sea más alta en la cuenca del río Madre de Dios que en otras regiones al este en la cuenca amazónica, a causa del intenso proceso de erosión en los Andes. En el caso de la pesca, como se menciona en el capítulo 3, la actividad minera afecta particularmente a los grandes bagres que se desplazan entre el estuario del Amazonas y el piedemonte de los Andes (TCA 1995; Barthem y Goulding 1997; Goulding, Barthem y Ferreira 2003a).

La minería clandestina también se encuentra en la frontera entre Brasil y Venezuela (si bien no existe explotación de hidrocarburos en la Amazonía venezolana, sí está presente la minería artesanal, y minería de bauxita de gran escala). Los niveles de contaminación por mercurio en gran parte del pescado consumido por la población de esos lugares, están por encima del límite recomendado para el consumo según la legislación brasileña (Goulding, Cañas, Barthem, Fosberg y Ortega 2003b; Barthem 2004). En la frontera entre Colombia y Brasil existen problemas con la minería de oro, y en Ecuador la contaminación es por arsénico.

En Guyana, sólo los diamantes son producidos por grandes empresas mineras de capital extranjero, mientras que el oro y la bauxita son explotados por pequeñas y medianas empresas. La inversión extranjera en la actividad minera es muy dinámica. Empresas canadienses han ingresado a este mercado, aunque también australianas y brasileñas. A escala pequeña, los garimpeiros provenientes de Brasil ejercen también una fuerte presión sobre la Amazonía guyanense.

El caso de Suriname no es muy diferente. La extracción de oro en pequeña escala tiene larga historia en este país, y la minería aurífera a gran escala no ha prosperado debido a la falta de carreteras, lo que encarece la producción. Además de los garimpeiros, se encuentra la minería "porknokking", realizada por los maroons (véase descripción en el capítulo 1), que al igual que en el caso de Guyana producen serios problemas de contaminación por el uso de mercurio. En Suriname predominan los capitales canadienses en la minería, con concesiones importantes en el distrito de Brokopondo.

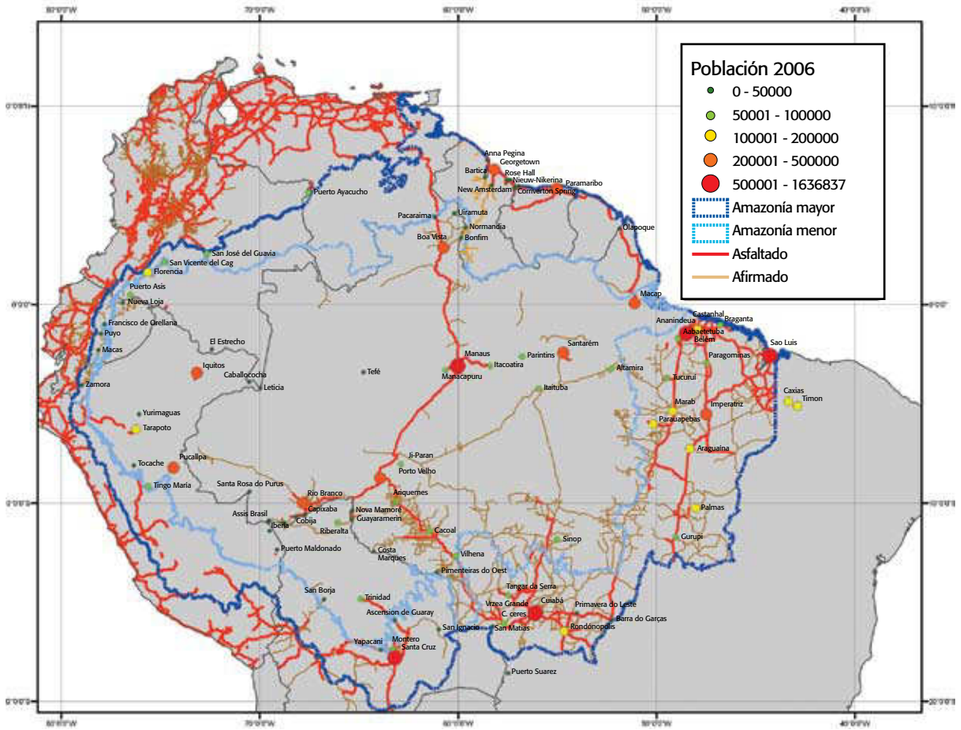
La explotación minera es una amenaza importante para los ecosistemas acuáticos y terrestres de la cuenca amazónica.

CUADRO 2.5
Actividad petrolera en la Amazonía (2006)

PAÍS	PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO (BLS/AÑO)	PRINCIPALES ÁREAS DE PRODUCCIÓN
COLOMBIA	4.611.786	PUTUMAYO
BOLIVIA	2.744.161	SANTA CRUZ
BRASIL	16.753.500	URUCÚ (AMAZONAS)
ECUADOR	182.693.891	SUCUMBÍOS, NAPO, ORELLANA, PASTAZA
GUYANA	-	-
PERÚ	16.500.615	UCAYALI, LORETO
SURINAME	4.800.000	-
VENEZUELA	-	-
TOTAL	243.822.237	-

Fuentes: Ministerio de Minas y Energía de Colombia <http://www.minminas.gov.co>, Ministério de Minas e Energia do Brasil <http://www.mme.gov.br>, Ministerio de Minas y Energía de Ecuador <http://www.menergía.gov.ec>, Ministerio de Energía y Minas del Perú <http://www.minem.gob.pe>, Ministerio de Hidrocarburos y Energía de Bolivia <http://www .hidrocarburos.gov.bo>.

MAPA 2.2
Principales carreteras en la Amazonía



Fuente: producción original de GEO Amazonía, con la colaboración técnica de UNEP/GRID - Sioux Falls y la Universidad de Buenos Aires, con datos de Bolivia: Conservación International e INE; Brasil: IBGE; Colombia: CIAT y DANE; Ecuador: INEC; Guyana: EPA; Perú: INEI; Suriname: General Bureau for the Statistics; y Venezuela: Instituto Nacional de Estadística.

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

Extracción de petróleo

Aunque el petróleo existe en toda la cuenca, gran parte de los depósitos explotables se encuentran en el oeste amazónico, y los mayores campos de petróleo y gas están cerca de los Andes en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. La extracción comercial de petróleo en la Amazonía brasileña está básicamente restringida a la región del río Urucú, afluente del río Coarí, de donde es bombeado hacia las márgenes del río Tefé (del Urucú también se extrae gas natural). Las más grandes refinerías de petróleo en la Amazonía se encuentran cerca de la confluencia de los ríos Amazonas y Negro, en Manaos, y es poco lo que se conoce sobre la contaminación que causa el petróleo en el río Amazonas.

El Perú, Colombia y Ecuador tienen oleoductos desde los campos de petróleo hasta las refinerías en los Andes y en la costa del Pacífico. Por ejemplo, el Terminal Yanacu sobre el río Marañón, al norte de la reserva Pacaya-Samiria, es el comienzo del oleoducto del norte del Perú, que transporta el petróleo crudo del Amazonas a través de los Andes. Hay un solo pozo de petróleo en Pacaya-Samiria, y el gobierno conserva derechos de explotar dos áreas dentro de la reserva. En Guyana, la única información disponible revela que en la cuenca del río Takatu se están realizando programas de exploración de petróleo (TCA 1995; Goulding, Barthem y Ferreira (2003a). Como se observa en el cuadro 2.5, Ecuador es el país con mayor producción de petróleo en la región amazónica (74,9% de la producción total). Las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana y Pastaza son las que registran mayor actividad petrolera, pero también son lugares de gran diversidad tanto humana como natural. Lamentablemente, los impactos ambientales de la actividad petrolera no han sido debidamente controlados y los derrames de petróleo y otro tipo de contaminación constituyen una amenaza para el bosque y sus habitantes.

Las reservas de petróleo y gas se encuentran en algunas de las áreas más sensibles en términos ecológicos. Un claro ejemplo de esta situación es la superposición de lotes de exploración petrolera sobre áreas naturales protegidas (ANP). En el Perú, existen operaciones de hidrocarburos en algunas ANP como la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, la Reserva Comunal Machiguenga y la Zona Reservada Pucacuro. Además, se están ofertando once lotes para exploración petrolera en áreas protegidas o en áreas de amortiguamiento (Perú: Defensoría del Pueblo 2007). Esta situación refleja la gran presión de la industria del petróleo sobre el ecosistema amazónico.

Mientras que algunas de estas áreas de exploración petrolera fueron descartadas en el pasado por su inaccesibilidad, en este momento los altos precios del petróleo y el gas justifican la reactivación de los trabajos de exploración. El adecuado equilibrio entre la exploración y explotación de hidrocarburos y la conservación de ecosistemas críticos es viable únicamente mediante el establecimiento de condiciones ambientales estrictas y específicas, incluyendo el fortalecimiento de los marcos de regulación nacionales y la garantía de beneficios y compensaciones para las áreas afectadas y las poblaciones locales.

Las reservas de gas natural en la Amazonía son un descubrimiento más bien reciente. El yacimiento de gas de Camisea, en el Perú, es uno de los proyectos más grandes de energía de América del Sur. Esta megainversión de US$ 1.400 millones bombea gas natural desde depósitos situados a 4.000 metros de profundidad, en la selva del bajo Urubamba. En Bolivia también existen reservas de gas que pueden abastecer de energía a países de la región, lo que en el futuro implicará que la Amazonía enfrente la ejecución de proyectos de infraestructura para el comercio de este producto.

RECUADRO 2.2

ENERGÍA EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA

Brasil prioriza la hidroelectricidad como una fuente de energía eléctrica. Actualmente cuenta con 90.732 MW de capacidad instalada, y en el 2004 la generación hidráulica representaba cerca de 94% del consumo total de energía eléctrica. Brasil ha acumulado amplia capacidad tecnológica para la construcción de grandes embalses. A partir de la década de 1980 acumula experiencias en la gestión de complejos energéticos, y ha creado una base institucional que garantiza la participación de los afectados e interesados en la toma de decisiones. La Amazonía brasileña posee un potencial energético de fuente hídrica de 112.039 MW, 43% del potencial hidroeléctrico nacional, y sólo algo más del 10% es utilizado.

En lo que respecta a los aspectos socioambientales relacionados con la construcción de embalses, Brasil tiene una legislación avanzada, una organizada sociedad civil y un Ministerio Público atento a minimizar las consecuencias negativas de su implementación. Además, se han establecido métodos de gestión complejos en las áreas afectadas. Por ello, es muy probable que la hidroelectricidad continúe siendo la principal fuente de energía eléctrica de Brasil, y que la Amazonía sea la región proveedora. Una iniciativa brasileña destacada en el campo energético es el uso de los biocombustibles provenientes de la caña de azúcar. Brasil produce anualmente 32.000 millones de litros de alcohol por año, la mitad del alcohol producido en el mundo.

Elaboración: Marcos Ximenes Ponte. Instituto de Investigación Ambiental de la Amazonía [IPAM].

CUADRO 2.6
Principales hidroeléctricas en la cuenca amazónica

PAÍS	HIDROELÉCTRICAS	ÁREA DEL EMBALSE (km²)	POTENCIA INSTALADA (MW)
BRASIL	SERRA DA MESA	1.784	1.275
	CANA BRAVA	139	465
	SÃO SALVADOR	104	243
	PEIXE ANGICAL	294	452
	IPUEIRAS	934	480
	LAJEADO	626	902
	TUPIRANTIS	370	620
	ESTREITO	590	1.087
	SERRA QUEBRADA	386	1.328
	MARABÁ	1.115	2.160
	TUCURUÍ	2.430	TUCURUÍ I 4.200* TUCURUÍ II 8.370
	COARACY NUNES	23	68
	SAMUEL	579	216
	BALBINA	2.360	250
	TOTAL BRASIL**	11.734	13.746
SURINAME	AFOBAKA	1.560	100

* Capacidad actual.
** Total referente a hidroeléctricas de este cuadro.
Fuentes: adaptado del Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia. En: Agencia Nacional del Agua (2006); Goulding, Barthem y Ferreira (2003a); Namuncura (2002); Lopes y Cardoso (2006).

El complejo hidroeléctrico del río Madeira tendrá impactos de muy alta magnitud sobre los peces, la fauna y flora, la población, los sedimentos y la propagación de enfermedades tropicales.

Hidroeléctricas

La construcción de represas para la generación de energía hidroeléctrica y de embalses para otros fines (agrícola, minero) no ha cambiado el flujo de agua en la región, pero potencialmente puede modificar el ciclo de descarga de agua. Actualmente no hay pruebas de reducciones anuales de las descargas de los ríos amazónicos. Brasil es el único país amazónico que ha construido grandes embalses, de los cuales los mayores son los de Tucuruí y Balbina (Goulding, Barthem y Ferreira 2003a), aunque en Ecuador se encuentran en trámite diecinueve proyectos hídricos, como Río Negro, Anisa, Zamora, Hidroabanico (este último actualmente en ejecución). Muchos de estos proyectos están asociados al desarrollo minero.

En la represa más grande existente en la Amazonía, la de Tucuruí, se han realizado investigaciones sobre el impacto ambiental de esta actividad. Los resultados muestran los efectos variables y complejos sobre la pesca local; se ha encontrado que los riesgos de desaparición de las poblaciones de peces son más notorios cerca de los saltos del río (Usaid 2005, Medio Ambiente y Desarrollo 2005).

Cabe precisar que el proyecto hidroenergético más grande de la Amazonía es el Complejo Hidroeléctrico del río Madeira, el cual, si se hace realidad, embalsará el segundo río más caudaloso de la cuenca. Por sus características y origen andino, el río Madeira transporta la mitad de los sedimentos de la cuenca y drena una de las regiones de mayor diversidad física y biológica del mundo, que es compartida por tres países: Bolivia, Brasil y el Perú. Actualmente el gobierno de Brasil ha otorgado una licencia para la construcción de las represas Santo Antonio y Jirau. Los estudios de impacto ambiental de las dos represas del complejo situadas río abajo, en territorio brasileño, identificaron impactos de muy alta magnitud que tendrían efectos sobre los peces, la fauna y flora, la población, los sedimentos y la propagación de enfermedades tropicales.

Los impactos generados por los embalses que afectan directamente a la población son el paludismo y la esquistosomiasis, que ya existen en la región. La experiencia de otros grandes embalses en la región amazónica, como Tucuruí, lleva a considerar que puedan incrementar los hábitats de los vectores (mosquitos y moluscos) de esas enfermedades (Fobomade 2005). La construcción de embalses implica la inundación de grandes áreas; por ejemplo, en el caso de Suriname, la construcción en 1963 de la represa de Afobaka implicó la inundación de la mitad del territorio de los saramacca (alrededor de 1.560 km² de bosques tropicales) y desplazó a 6.000 pobladores.

Existen esfuerzos locales por utilizar energías alternativas, como el caso de paneles solares en comunidades aisladas en Brasil. La concurrencia de necesidades de energía y la protección y conservación de áreas importantes para la biodiversidad, ha planteado nuevos retos tanto para la industria energética como para la comunidad conservacionista. En los países amazónicos existe una demanda de modernización y expansión de sus economías, nuevas compañías extranjeras están incrementando su interés de inversión, debido al potencial de recursos petroleros y de gas para cubrir la demanda internacional con este producto.

AMPLIACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

La existencia de inmensos recursos naturales en la Amazonía genera la necesidad de desarrollar proyectos de infraestructura para el aprovechamiento de los mismos. En este sentido, los grandes proyectos de energía, transportes y comunicaciones constituyen una tendencia creciente.

Con respecto a la infraestructura vial, en particular, en 1975, la Amazonía brasileña contaba con 29.400 km de carreteras que a 2004, casi 30 años después, habían aumentado a 268.900 km. Entre Brasil y los demás países amazónicos se registraron, en los últimos dos años, dos proyectos de infraestructura vial con Bolivia, cuatro con el Perú, y un proyecto con cada uno de los demás países. Dentro de cada país amazónico existen también numerosos proyectos de carreteras nuevas o de mejoramiento de las existentes, lo que totaliza un costo de muchos miles de millones de dólares, el cual se prevé que provendrá de capital público y privado.

SERGIO AMARAL / OTCA

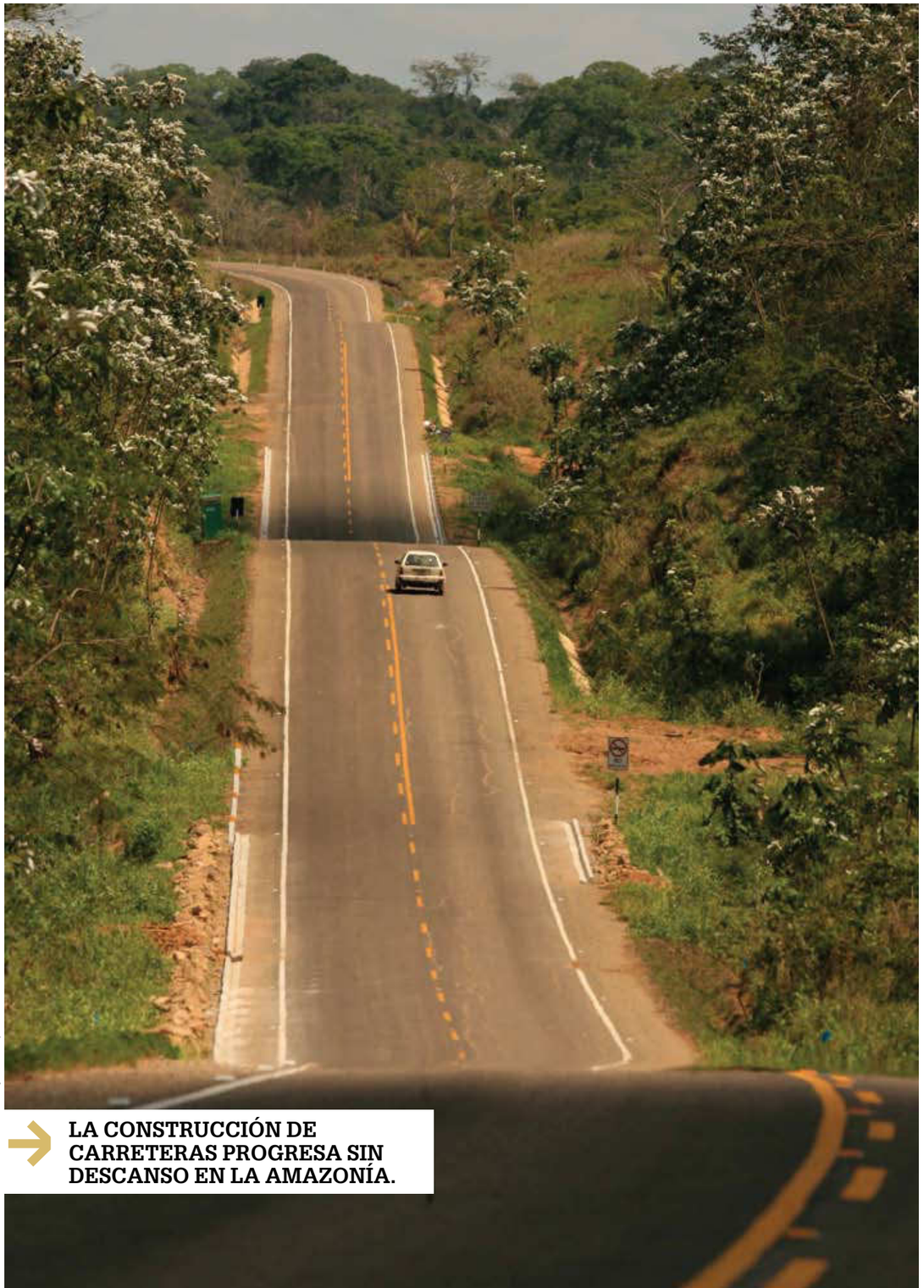
Nuevas carreteras: ¿más desarrollo?

El desarrollo de la infraestructura vial en Brasil es el caso más destacado de la Amazonía, y refleja en cierta medida los momentos por los que están atravesando los demás países; allí, el Plan de Integración Nacional de 1970 promovió un gran cambio en la infraestructura de la región, no solamente en carreteras sino también en la construcción de puertos, aeropuertos, y el inicio de una compleja red de comunicaciones.

Además de la construcción de la carretera entre Belén y Brasilia, se observó una alta densificación de vías en Marañón y Tocantins, el este de Pará, Mato Grosso y Rondonia. Se abrieron primero caminos precarios, construidos por hacendados y madereros, y después los municipios y los estados consolidaron algunas vías que se convirtieron en carreteras pavimentadas, aunque existen aún muchas no pavimentadas.

Las carreteras pavimentadas se encuentran en mayor extensión en los estados de Marañón, Pará y Tocantins, justamente donde se localizan los grandes ejes carreteros que avanzan sobre la Amazonía. En 1975, la Amazonía brasileña tenía 29.400 km de carreteras,

EN 1975, LA AMAZONÍA BRASILEÑA CONTABA CON 29.400 KM DE CARRETERAS QUE AL 2004, CASI 30 AÑOS DESPUÉS, HABÍAN AUMENTADO A 268.900 KM.



ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS PROGRESA SIN DESCANSO EN LA AMAZONÍA.

de los que 5.200 km eran pavimentados y 24.200 km no pavimentados. En 2004, se contaba con 268.900 km de carreteras, de las que 246.600 km eran no pavimentadas; es decir, en casi treinta años la red vial se multiplicó por diez (Ximenes 2006). Dadas las actuales tendencias, es previsible que el incremento de carreteras se dé en aquellas zonas con poca presencia de las mismas, como los estados de Amazonas y Acre, lo que indica una posible mayor presión sobre los ecosistemas y los recursos naturales amazónicos en los próximos años.

Las carreteras informales merecen una mención especial debido a la importancia que tienen en la ocupación de la Amazonía. Algunos agentes informales construyen carreteras, que suman miles de kilómetros, en tierras públicas, en especial en áreas de bosques, sin ninguna planificación y sin las autorizaciones exigidas por ley. En un estudio de Imazon en el Estado de Pará, en la zona que tiene la mayor concentración de carreteras ilegales para dar acceso a los recursos naturales, se reveló que la extensión de vías se incrementó cuatro veces en un período de diez años, de 5.042 km en 1990 a 20.769 km en 2001. La mayoría de ellas se construyeron sobre tierras públicas, reservas y áreas indígenas.

Por ello, los nuevos proyectos tienen que incluir consideraciones sociales y ambientales que permitan disminuir su impacto. La Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA), que tiene por objeto promover el desarrollo de la infraestructura dentro de una visión regional, procurando la integración física de los países de América del Sur, es un ambicioso programa multinacional financiado por el BID, la CAF y en parte por Brasil, y que involucra por primera vez a los doce países sudamericanos. Entre sus metas está la construcción de 300 carreteras, puentes, hidroeléctricas, gasoductos y otras obras de infraestructura. Según Killeen, si no se prevé el impacto total de las inversiones de IIRSA, se desencadenará una combinación de fuerzas que generarán una tormenta perfecta de destrucción ambiental y social en la Amazonía, además de poner en peligro la supervivencia de comunidades indígenas que intentan adaptarse a un mundo globalizado. IIRSA puede más bien intensificar los factores que ponen en riesgo la supervivencia de la Amazonía, entre éstos el cambio climático, la explotación maderera y la tala de bosques para el cultivo de la tierra (Killeen 2007).

Las carreteras son un instrumento para el desarrollo y su necesidad es indiscutible. El problema está determinado por la forma cómo se planifica el territorio. La historia amazónica está llena de desastres ecológicos, sociales y, en muchos casos, económicos, asociados a las carreteras: la Marginal de la Selva en el Perú o la BR-364 en Brasil, entre docenas más (Dourojeanni 1998).

RECUADRO 2.3

BRASIL: PLAN SUSTENTABLE DE LA CARRETERA BR-163

El Plan de Desarrollo Sustentable Regional para el área de influencia de la carretera BR-163 en el tramo entre Santarém y Cuibá fue elaborado para garantizar el desarrollo sustentable y evitar los impactos negativos de los procesos que históricamente han acompañado al asfaltado de carreteras en la Amazonía. Dicho plan se apoya en la experiencia del Programa Piloto para Protección de los Bosques Tropicales de Brasil – PPG7, y está de acuerdo con los principios del Plan Amazonía Sustentable. Esta carretera beneficia una de las áreas de mayor potencial económico y diversidad social y biológica de la Amazonía. En esta región viven comunidades tradicionales, poblaciones urbanas y rurales y más de treinta pueblos indígenas: un total aproximado de 2 millones de personas en un área que representa 24% de la Amazonía brasileña.

Un grupo de veintiún ministerios y órganos federales definirán sus acciones, sobre la base de prioridades establecidas de acuerdo con los gobiernos de los estados, los gobiernos municipales y la sociedad civil. Se han realizado quince consultas públicas, dado que el Plan de Desarrollo Sustentable Regional y el gobierno buscan fortalecer las políticas de gestión participativas para la creación de áreas protegidas, para la viabilización de oportunidades económicas con base sustentable y para la consolidación de las políticas de monitoreo y control ambiental, con lo cual esperan reducir la degradación de los recursos naturales.

Apenas las acciones sean implementadas, muchas de las empresas así como los gobiernos de los estados y otros órganos de gobierno, intensificarán la fiscalización de la agricultura y del transporte de productos madereros ilegales. El Ministerio del Medio Ambiente, en asociación con la Fundación Nacional del Indígena (Funai), trabaja para combatir la deforestación del Parque Xingú y las tierras indígenas Kaiabi, Baú y Menkrangnoti. La región será beneficiada con la creación de 10,6 millones de hectáreas de unidades de conservación. Otras unidades de conservación serán creadas por los gobiernos de Amazonas y Pará, con apoyo del gobierno federal.

Habrá inversiones en infraestructura de caminos y en redes de energía eléctrica. El gobierno también ha invertido en la zonificación económica ecológica de toda el área de influencia de la BR-163. Se desarrollarán instrumentos para viabilizar el ordenamiento agrario y la gestión ambiental del área. El Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (Incra), la Policía de Carreteras Federal y el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (Ibama) serán fortalecidos en la región. También integran el plan de operaciones conjuntas órganos como la Policía Federal y el Ejército, cuya misión es desarticular cuadrillas de invasores de tierras públicas y combatir la ilegalidad y los crímenes en la región. También serán desarrolladas acciones para la promoción de la ciudadanía, mediante programas de amparo social a las familias más pobres, erradicación del trabajo infantil y combate del trabajo esclavo. El Programa Nacional de Educación y Reforma Agraria (Pronera) también ampliará sus redes de atención en la región.

Elaborado por: Muriel Saragoussi, Ministerio del Medio Ambiente, Brasil.

2.3 | CAMBIO DE USO DEL SUELO

El proceso de ocupación del territorio en la gran región amazónica no ha sido ajeno a las dinámicas socioeconómicas a lo largo de la historia. La percepción de la Amazonía como un espacio vacío con grandes riquezas y oportunidades para el desarrollo de variadas actividades económicas, incentivó procesos de ocupación que no tomaron en cuenta la interacción con las culturas nativas ni con los ecosistemas frágiles. Por ello, hoy llama la atención y preocupa el acelerado cambio de uso del suelo, principalmente la pérdida significativa del bosque.

Habiendo transcurrido más de quince años desde la presentación de la obra *Amazonía sin mitos* (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] y Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] 1992), donde se señala que uno de los mitos es el "vacío amazónico", es importante reiterar y enfatizar el tema con la finalidad de organizar y ordenar el aprovechamiento de la región. En ese sentido, es pertinente recordar lo expuesto en dicho informe:

"Es común referirse a la Amazonía como una de las últimas fronteras de la humanidad y que es un inmenso espacio vacío que es necesario ocupar. Algunos llegan a creer que se trata de una región virgen. Estas ideas son comunes tanto en países extrarregionales, especialmente del hemisferio norte, como en los de la misma región. Los primeros centran la preocupación en conservar intacta la Amazonía como una reserva natural para toda la humanidad, olvidando que hay gente que vive en la región y que necesita prosperar. En cambio, las naciones bajo cuya jurisdicción se encuentra la Amazonía, la han considerado y la consideran como una de las grandes posibilidades de explotar riquezas naturales, extender la frontera agrícola y descongestionar las zonas periféricas, volcando poblaciones hacia ella, ignorando así mismo que allí ya hay habitantes y que éstos también tienen derechos.

La Amazonía ni es virgen ni es un espacio vacío, donde la naturaleza yace en estado prístino o intacto. Tampoco constituye un inmenso laboratorio donde las fuerzas de la naturaleza actúan sin la intervención humana. En verdad, la región tiene una larga historia de ocupación humana [...]" (BID, PNUD y TCA 1992: 16-7).

El cambio en el uso del suelo en la Amazonía es el resultado de un proceso de ocupación acelerada y desordenada del territorio a lo largo del tiempo, lo cual ha modificado la cobertura vegetal amazónica. Entre los factores subyacentes al cambio de uso del suelo se incluyen la dinámica productiva regional, tal como la expansión de la frontera agrícola (principalmente impulsada por el monocultivo) y la actividad ganadera; la minería informal; la tala ilegal; el desarrollo de megaproyectos (por ejemplo, represas y carreteras) (véase la sección 2.2); marcos normativos incompletos (por ejemplo, indefinición de derechos de propiedad); reducida capacidad para hacer cumplir las normas y aplicar sanciones; incentivos de mercado; cambios en las actitudes y valores de la población, entre otros. Los diferentes factores tienen distinta fuerza e importancia relativa en cada uno de los países (véase el capítulo 1 y el capítulo 2 sección 2.1).

ENRIQUE CASTRO MENDIVIL / PRODAPP

La deforestación es el primer paso en el intenso proceso de cambio de uso del suelo en la Amazonía.

El cambio en el uso del suelo es el resultado de un proceso de ocupación acelerada y desordenada del territorio amazónico a lo largo del tiempo.

Dado que los suelos tienen usos según sus características físicas, químicas y ecológicas, las modificaciones que sufran éstos afectan el funcionamiento de los ecosistemas que sustentan y, por ende, los bienes y servicios que proveen. El cambio de uso del suelo genera consecuencias sobre la disponibilidad y/o calidad de los recursos naturales y servicios ecosistémicos, por ejemplo, erosión de suelos y elevación de sedimentación en los cuerpos de agua, fragmentación del paisaje, introducción de especies y remoción de especies nativas, alteración de los ciclos hidrológico y biogeoquímicos, contaminación atmosférica y deforestación, entre otras (véase el capítulo 3) (Coe 2008).

En la mayoría de los países se evidencia un avance limitado en la implementación del ordenamiento territorial como instrumento para organizar procesos de desarrollo sostenible local, nacional y regional, y que contribuyan con el aprovechamiento sostenible del territorio así como con la reducción de conflictos. Las políticas públicas promotoras de la ocupación de la Amazonía se centraron en el desarrollo de infraestructura de carreteras para promover la conectividad y el acceso al mercado. Cabe destacar el compromiso de Brasil de implementar políticas públicas que promuevan el desarrollo sostenible de la región, para lo cual cuenta con el Plan de Desarrollo Sustentable de la Amazonía. Brasil empezó a promover esta visión a partir del año 2000 y ha asumido el compromiso de incorporar el manejo de la gestión ambiental en las políticas públicas de una manera transversal. Por su parte, Guyana y Suriname tienen áreas con pequeña o nula explotación; por tanto, tienen la oportunidad de planificar y organizar el aprovechamiento sostenible de sus recursos sobre la base de un enfoque integral, multisectorial y participativo que permita revalorar la relación cultura-naturaleza y bienestar. En el caso colombiano, se cuenta hoy en día, como parte del proceso de agenda Amazonía 21, con las bases de la política para el desarrollo sostenible de la Amazonía colombiana.

Por tanto, los procesos acelerados de ocupación del territorio, en un área caracterizada por la fragilidad de los ecosistemas, no sólo ha perturbado el equilibrio de éstos sino que ha conllevado dinámicas socioeconómicas y ha generado demandas que se constituyen en factores de presión sobre la calidad ambiental. Por ejemplo, ciudades en expansión sin sistemas adecuados de manejo de residuos sólidos, conllevan la disposición inadecuada de éstos sobre los cuerpos de agua o el suelo, lo que afecta la provisión de bienes y servicios ecosistémicos.

De otro lado, el funcionamiento intensivo de actividades como la agricultura, minería e hidrocarburos, y la eliminación de residuos químicos, también afecta la calidad de los cuerpos de agua y el suelo.

Por ejemplo, en el Perú, entre 1986 y 2006, en Huaypetue (Madre de Dios), zona de explotación de oro, el paisaje propio del bosque amazónico se convirtió en un paisaje desértico como consecuencia de la actividad de extracción de oro (IIAP 2007).

FABRICA DE IDEAS

Cada vez se investiga más y se difunden nuevas publicaciones científicas sobre la Amazonía.

2.4 | CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

La riqueza natural y cultural de la Amazonía hace muy atractiva a la región como espacio para la promoción del desarrollo científico y tecnológico. En efecto, muchas veces la Amazonía es vista como un laboratorio abierto de fácil acceso, por los científicos de fuera de la región. En este sentido, el desarrollo científico y tecnológico se constituye en una fuerza motriz que puede alterar la disponibilidad y calidad de los recursos naturales y la calidad ambiental en la región, además de, obviamente, contribuir a su progreso económico.

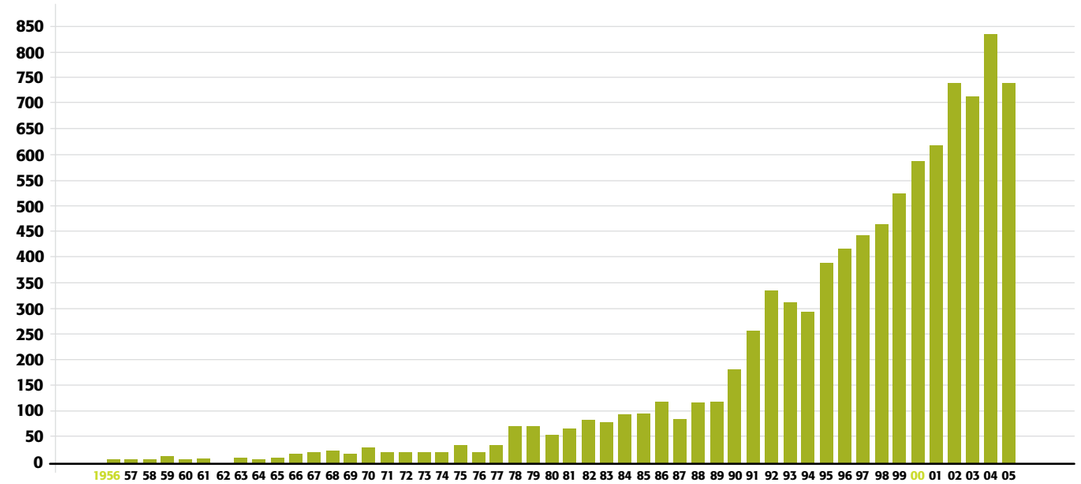
Un indicador del interés científico sobre la Amazonía es el número de artículos publicados en *journals* o revistas científicas especializadas. Desde 1956 se nota un crecimiento gradual en el número de artículos, y a partir de la década de 1990 se registra un crecimiento significativo (gráfico 2.5).

Más de 95% de los artículos sobre la Amazonía publicados en las revistas científicas arbitradas, contenidos en la base de datos de Web of Science, fueron escritos en inglés, lo que muestra el interés de la comunidad académica internacional por la Amazonía. Es interesante notar que el número de artículos publicados en portugués es más del doble que el número de artículos publicados en español (análisis de GEO Tracking).

Al ser la Amazonía un centro importante de megabiodiversidad, los estudios sobre diversos aspectos de la biodiversidad amazónica son vastos. Por ejemplo, en la base de datos de GEO Tracking más de 50% de los artículos científicos registrados se refieren a la Amazonía y tratan temas tales como ecología, ciencia ambiental, geociencia y meteorología, entre otros. Sin embargo, hay una demanda creciente por profundizar en la caracterización y valoración nutricional de especies priorizadas, crecimiento y desarrollo vegetativo, caracterización del desarrollo reproductivo, tecnología para el aprovechamiento integral, diseño de estrategias de comercialización y mercadeo, entre otros temas (Mantilla 2006).

La Amazonía no es ajena al desarrollo científico y tecnológico internacional, el cual ha tenido un crecimiento significativo debido a los requerimientos crecientes de las industrias agroproductiva, alimentaria, cosmética y farmacéutica. Dichos desarrollos han estado orientados a aumentar la productividad de los cultivos y reducir los costos de manejo, entre otros aspectos. En este sentido,

GRÁFICO 2.5
Amazonía: número de artículos publicados por año



Fuente: CLAES (2008).
Elaboración para PNUMA.

se han generado semillas y plantones mejorados, semillas transgénicas, productos agroquímicos, entre otros. Algunos de estos desarrollos se han incorporado en la Amazonía sin evaluar adecuadamente sus impactos; por ejemplo, el uso de agroquímicos en los monocultivos o la incorporación de especies de flora o forestales. Adicionalmente, este desarrollo científico y tecnológico está asociado al registro de patentes, mediante las cuales se protege la propiedad intelectual de la innovación y, por ende, se resguarda el retorno a la inversión privada realizada.

La Amazonía ha generado importantes contribuciones para mejorar el conocimiento y el uso de diferentes especies de flora y fauna, se han descubierto en ella nuevas variedades de flora y fauna, se han desarrollado métodos alternativos que permiten aumentar la productividad del suelo conservando los servicios ecosistémicos, entre otras. Sin embargo, el reto está en articular y difundir los resultados.

La institucionalidad científico-tecnológica en la Amazonía es amplia. Los países tienen institutos de investigación especializados en la Amazonía, que desarrollan redes de colaboración e intercambio (recuadro 2.4).

> "La información científica y tecnológica es clave para un desarrollo innovador en la Amazonía".
>
> **ANTONIO BRACK (TOMADO DE: ANTONIO BRACK. LA BUENA TIERRA).**

Pese a los esfuerzos de coordinación interinstitucional, predominan las iniciativas independientes. Por tanto, hay importantes trabajos de investigación, pero con limitada difusión, articulación y aplicación. Con la finalidad de socializar y capitalizar los trabajos de investigación y promover la coordinación y el intercambio interinstitucional para el desarrollo científico y tecnológico regional, la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA) realiza simposios, seminarios y talleres regionales e internacionales. Por ejemplo, en 2006 la OTCA y el Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concytec) organizaron el Primer Simposio Científico Amazónico en Iquitos (Perú). Entre los temas prioritarios para la región se identificaron: gestión del agua, crianza de peces de agua dulce para consumo humano (acuicultura), biotecnologías aplicadas al cultivo de plantas de interés comercial y manejo de bosques, y conservación de la biodiversidad (Concytec 2006). Asimismo, la Organización está en proceso de formulación de una Estrategia de Ciencia y Tecnología para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Biodiversidad Amazónica.

Una restricción importante para el desarrollo científico y tecnológico es la escasa

disponibilidad de recursos financieros y humanos destinados a tal fin. En diversos países de la región el presupuesto general para ciencia y tecnología es menor al 1% del PBI, a lo cual se añade la reducida prioridad que se asigna a la ciencia, tecnología e innovación en la agenda pública. Para el caso de la Amazonía, no se ha encontrado información sobre la asignación presupuestal para el desarrollo de ciencia y tecnología.

En contraste, cabe destacar los avances científicos, tecnológicos y de innovación que lidera Brasil en la región. Para ello, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, en coordinación con los ministerios vinculados, ha organizado un Programa de Investigación para el Desarrollo Científico y Tecnológico de la Amazonía.

Además, Brasil cuenta con la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), vinculada al Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento. El objetivo de esta institución es generar tecnología para el sector agroindustrial, y especialmente desarrollar alternativas tecnológicas para mejorar la eficiencia en los sistemas agroproductivos.

ENRIQUE CASTRO MENDIVIL / PRODAPP

La innovación tecnológica en procesos productivos industriales permite mejorar el aprovechamiento de los productos amazónicos.

Adicionalmente, el desarrollo de la robótica aplicada a diferentes campos brinda ventajas para la identificación oportuna de problemas ambientales y reducir sus costos sociales. Un centro importante en el desarrollo de la robótica es Manaos, en Brasil.

El desarrollo científico y tecnológico utiliza de manera creciente bienes provistos por la naturaleza, así como los saberes tradicionales, para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos. Sin embargo, no siempre hay una participación equitativa de las comunidades locales en la distribución de los beneficios derivados del aprovechamiento de la biodiversidad y los conocimientos tradicionales. Según cálculos de M. J. Balik, la identificación etnobotánica realizada por los miembros de las comunidades indígenas puede ser de cuatro a cinco veces más efectiva en la detección de compuestos activos para el desarrollo de fármacos. Asimismo, se encontró que de una muestra aleatoria de 10.000 especies, sólo un espécimen tiene una aplicación comercial potencial; en tanto que la consulta con indígenas eleva la probabilidad de éxito a uno en 5.000. La evidencia muestra que los conocimientos tradicionales permiten reducir el tiempo en el desarrollo de productos, así como aumentar la probabilidad de desarrollo de éstos (Chadwick 1990, tomado de Belmont y Zevallos 2004)

Otro actor importante en el desarrollo de la ciencia y tecnología en la Amazonía son las universidades. Uno de los temas que ha merecido gran número de trabajos de investigación es el de las diversas especies vegetales con propiedades medicinales. Los investigadores realizan los estudios con el valioso apoyo de los grupos indígenas, quienes proporcionan el conocimiento que tienen sobre las propiedades curativas de las diversas especies de flora.

En los últimos quince años ha renacido el interés por los productos naturales y sus posibles aplicaciones en la agricultura como agentes controladores de plagas, así como en la industria alimentaria, la farmacéutica y la cosmética. La constante búsqueda de nuevos y más eficientes medicamentos para enfrentar el cáncer, la diabetes, las infecciones microbianas, las afecciones cardíacas, el dolor y la inflamación, han incrementado las investigaciones de los productos naturales vegetales.

95%

DE LOS ARTÍCULOS SOBRE LA AMAZONÍA PUBLICADOS EN LAS REVISTAS CIENTÍFICAS ARBITRADAS, FUERON ESCRITOS EN INGLÉS.

Por tanto, el desarrollo científico en la Amazonía puede tomar dos formas: por un lado, un desarrollo científico y tecnológico que permite la conservación de los servicios ecosistémicos, la valoración de los conocimientos tradicionales y la generación de beneficios económicos en el mediano y largo plazo; y, de otro lado, aquel ajeno a la conservación de los servicios ecosistémicos, orientado al logro de beneficios económicos en el corto plazo.

El desarrollo de conocimiento científico sobre la Amazonía y su contribución para mejorar las condiciones de vida de la población, en un marco de desarrollo sostenible, es un reto pendiente. Se requiere de mayor cooperación para promover la investigación básica y aplicada, así como el intercambio del conocimiento existente. Entre las líneas de investigación en las que se necesita trabajar se encuentran: bioprospección, cadenas productivas (pesca y agroindustria), manejo forestal, recursos hídricos, salud y tecnología de los alimentos, modelación ambiental, entre otras.

RECUADRO 2.4

INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA CON SEDE EN LA AMAZONÍA

Los países amazónicos han comprendido que para poner en valor los recursos naturales, conservar la biodiversidad y manejar adecuadamente los ecosistemas de este territorio, requieren de la participación de instituciones de ciencia y tecnología especializadas en la Amazonía. En la actualidad son tres las instituciones relevantes en ciencia y tecnología en la Amazonía, cuya característica principal es el mayor o menor grado de autonomía y el contar con su sede principal en una ciudad amazónica. Por orden de antigüedad, son las siguientes:

El **Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía** (INPA) en Manaos, Brasil, creado en 1952 e implementado en 1954 con el propósito de realizar estudios científicos del medio físico, de las condiciones de vida y del bienestar humano en la Amazonía legal del Brasil. Es una unidad de pesquisa con relativa autonomía, que depende del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

3 INSTITUCIONES RELEVANTES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA AMAZONÍA CUENTAN CON SU SEDE PRINCIPAL EN UNA CIUDAD AMAZÓNICA.

El **Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana** (IIAP), organismo creado por el artículo 120º de la Constitución del Perú de 1979, como institución técnica y autónoma encargada del inventario, la investigación, la evaluación y el control de los recursos naturales de la Amazonía peruana. Cuenta con personería de derecho público interno y autonomía económica y administrativa. Se relaciona con el Ejecutivo por medio del Ministerio de la Producción. El IIAP tiene su sede en la ciudad de Iquitos.

El **Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi)**, creado por Ley 99 de 1993 como entidad científica vinculada al Ministerio del Medio Ambiente, con autonomía administrativa, personería jurídica y patrimonio propio, con sede principal en la ciudad de Leticia. Tiene por objeto realizar y divulgar estudios e investigaciones científicas de alto nivel relacionados con la realidad biológica social y ecológica de la Amazonía colombiana.

Elaboración: Fernando Rodríguez Achung, IIAP.

Las inundaciones afectan cada vez más a la Amazonía, en un contexto en el cual la pérdida de cobertura forestal desprotege el suelo y favorece el avance de la erosión-sedimentación.

DANIEL BELTRA / GREENPEACE

2.5 | CAMBIO CLIMÁTICO Y EVENTOS NATURALES

A las diversas fuerzas motrices que inciden sobre la Amazonía, que han sido presentadas en este capítulo, se añade la presión del cambio en el clima mundial. La Amazonía está estrechamente vinculada a la configuración y modificación del clima. En primer lugar, el bosque actúa como un gigantesco consumidor de calor, que absorbe la mitad de la energía solar que le llega en la evaporación del agua de su follaje. Esta energía captada por el bosque amazónico tiene efectos que se extienden alrededor del mundo mediante enlaces llamados "teleconexiones climáticas", muchas de las cuales aún estamos en proceso de comprender. En segundo lugar, es una reserva amplia y relativamente sensible de carbono que se libera a la atmósfera a través de la deforestación, la sequía y el fuego, lo que contribuye a la acumulación de gases de efecto invernadero. En tercer lugar, el agua que drena de los bosques amazónicos hacia el océano Atlántico constituye del 15 al 20% de la descarga total mundial de agua dulce fluvial y podría ser suficiente para influir sobre algunas de las grandes corrientes oceánicas que son importantes reguladoras del sistema climático. (Nepstad 2007).

El cambio climático constituye una amenaza para la Amazonía, cuyas implicancias tienen carácter global. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change, o IPCC por sus siglas en inglés), en su último informe, señala que los cambios en el clima ya están en curso y son irreversibles en el corto plazo. El IPCC reafirma que los principales cambios en el régimen climático son el aumento de la temperatura mundial, el aumento en el nivel de los océanos y el aumento de la frecuencia de eventos climáticos extremos. Siguiendo esta tendencia, es posible evidenciar el cambio en el clima en todo el noroeste de América del Sur, incluyendo la región amazónica, en el último siglo. El récord de temperatura promedio mensual registró un calentamiento de 0,5 a 0,8 °C en el siglo XX (Pabón 1995; Pabón, León, Rangel, Montealegre, Hurtado y Zea 1999; Quintana-Gómez 1999), y, específicamente en la región amazónica, se produjo una tendencia de calentamiento de +0,63 °C en un período de 100 años (Victoria, Matinelli, Morães, Ballester, Krusche, Pellegrino, Almeida y Richey 1998). Diversos estudios confirman el incremento de las temperaturas, aunque en diferente magnitud.

Si bien la Amazonía no tiene una participación importante en la generación de gases de efecto invernadero causantes del calentamiento global, la situación se revierte si se toma en cuenta la emisión de gases por efecto del cambio de uso del suelo (en el capítulo 4 se detallará cómo la deforestación podría impactar en el clima de la región amazónica y del mundo en general).

La sequía y el calor podrían reforzarse por la muerte del bosque húmedo en la Amazonía oriental, reemplazándolo por vegetación tipo sabana y semiárida, proceso que podría afectarla, en este siglo, en un 60% de su territorio.

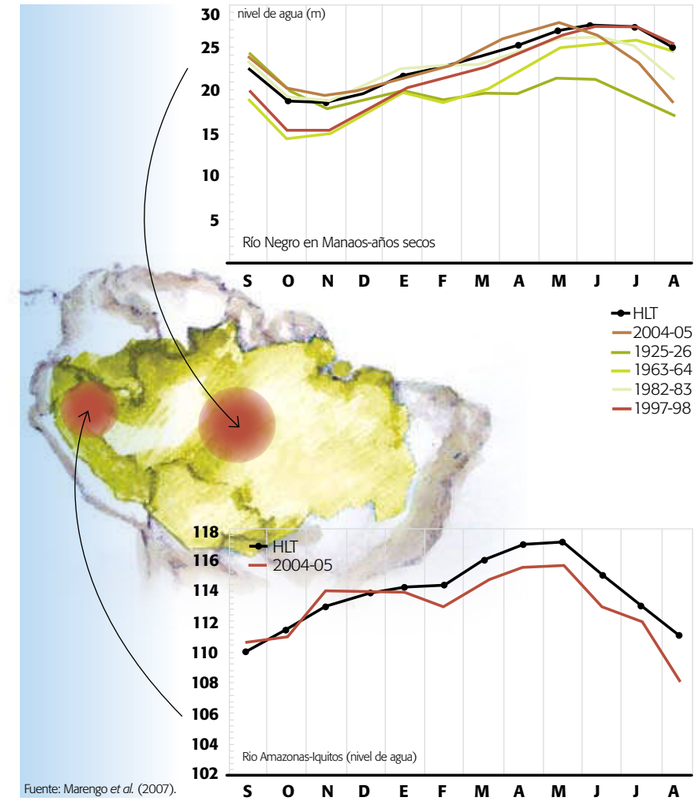
MENOS DEL 1% DE LA MASA ANUAL DEL RÍO AMAZONAS PROVIENE DE LOS DESHIELOS ANDINOS.

Esta tendencia al incremento de la sequía y calor en la Amazonía podría reforzarse por la muerte del bosque húmedo en la Amazonía oriental, al ser reemplazado el bosque por vegetación tipo sabana y semiárida. Según Nobre y Oyama (2003), esta situación podría convertir a la Amazonía en una sabana en un 60% de su territorio en este siglo. El gráfico 2.6 muestra las tendencias en el volumen del nivel de agua en el río Negro y Amazonas en los años secos, en comparación con los promedios, lo que evidencia el impacto en términos de disminución del volumen de agua, y, por tanto, el nivel de sequía.

Las tendencias de precipitaciones en la Amazonía no están del todo claras. Las variaciones de lluvias en varias décadas han mostrado tendencias opuestas en la parte norte y sur de la cuenca amazónica (Marengo, Bhatt y Cunningham 2000), como se aprecia en el gráfico 2.7. El período 1950-1976 fue lluvioso en el norte de la Amazonía, y desde 1977 la región ha estado más bien seca (IPCC 2001), lo que sugiere una variabilidad climática, pero no un patrón definido de lluvias.

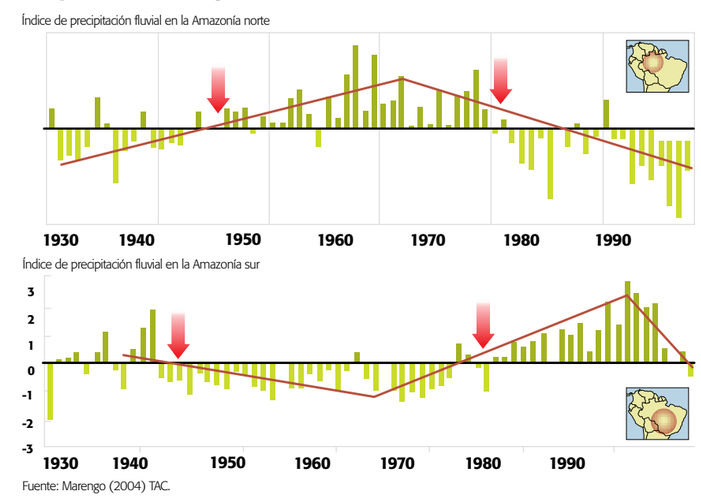
De otro lado, el cambio climático tiene un efecto directo en el derretimiento de los glaciares de los Andes. Según Carlos Nobre, aunque los glaciares desaparezcan del todo debido al calentamiento global, el efecto sobre el caudal del Amazonas será muy pequeño y posiblemente no se hará sentir en su desembocadura. Algunos hallazgos del

GRÁFICO 2.6
Niveles de sequía en la región amazónica



Fuente: Marengo *et al.* (2007).

GRÁFICO 2.7
Precipitaciones en la región amazónica



Fuente: Marengo (2004) TAC.

proyecto Páramo Andino (Páramo Andino Project 2007) reafirman esta idea: expertos andinos calcularon que el aporte de agua originado en la deglaciación es de aproximadamente 7.000 millones de m³/año, lo que representaría menos de 1% de la masa anual del río Amazonas, aun sin considerar que parte de ese deshielo va hacia los ríos de la vertiente del Pacífico. Por lo tanto, los pequeños ríos de los Andes serán fuertemente afectados y habrá impactos ecológicos en esas regiones, perjudicando el abastecimiento de agua y el aprovechamiento hidroeléctrico.

Uno de los eventos climáticos que será más frecuente e intenso es El Niño Oscilación del Sur (ENOS), que a su vez es una fuerza motriz que explica la variabilidad climática en América Latina (IPCC 2007) y está asociada a las condiciones secas en el noreste brasileño, en el altiplano peruano y boliviano y en la costa pacífica de América Central, mientras que el sur de Brasil y el noroeste peruano han presentado condiciones lluviosas anómalas en estos períodos (Horel y Cornejo-Garrido 1986). Esto ocurrió en 1997-1998, cuando la sequía provocó incendios devastadores en el Estado de Roraima, y en 2005, cuando un moderado El Niño redujo las lluvias a lo largo del río Negro, gran afluente del Amazonas. Cabe precisar que un reciente estudio de Marengo, Nobre, Tomasella, Cardoso y Oyama (2008) revela que la sequía de 2005 en Brasil fue provocada por el calentamiento de las aguas del océano Atlántico y no por efecto de El Niño. Sin embargo, existe acuerdo científico en que el evento El Niño será más frecuente e intenso por efectos del calentamiento global.

Todos estos cambios amenazan el ecosistema terrestre y acuático de la Amazonía. Este último, en particular, se ve afectado por el aumento de la temperatura, que resulta en una mayor evaporación del agua superficial y una mayor transpiración de las plantas, lo que produce un ciclo del agua más intenso. Si la reducción de las precipitaciones durante la época seca ocurre efectivamente, los impactos en el régimen de aguas de la Amazonía se exacerbarán (Nijssen, O'Donnell, Hamlet y Lettenmaier 2001).

RECUADRO 2.5

AMAZONÍA: REGULADORA DEL CLIMA

La Amazonía tiene una gran influencia en el transporte de calor y vapor de agua para las regiones localizadas en latitudes más elevadas. También tiene un papel muy importante en el secuestro de carbono atmosférico, y con ello contribuye a la reducción del calentamiento global.

Como consecuencia de la deforestación, el bosque dejará de realizar sus funciones como regulador del clima. El aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones en los meses secos podrían significar una transformación de la Amazonía en una sabana. Según Marengo, Nobre, Salati y Ambrizzi (2007), los mapas de escenarios futuros del clima proporcionados por diferentes modelos del IPCC, muestran que habrá un calentamiento sistemático para diferentes regiones de América del Sur, incluso la Amazonía, aunque distintos modelos con iguales concentraciones de gases de efecto invernadero indican proyecciones climáticas regionales diferentes, especialmente en relación con la lluvia.

ESTAS AMENAZAS PRESENTAN GRANDES DESAFÍOS QUE ESTARÁN FUERTEMENTE ASOCIADOS A LA CREATIVIDAD E INICIATIVA DEL MEDIO CIENTÍFICO Y DEL MEDIO POLÍTICO EN CUANTO A LA TOMA DE DECISIONES.

Marengo Nobre, Salati y Ambrizzi (2007) también mencionan las áreas más sensibles del bosque, las cuales se encontrarían entre Tocantins y Guyana, atravesando la región de Santarém, que presenta patrones de precipitación más semejantes a los del Cerrado. Esta Amazonía seca tendría vegetación del tipo sabana, y presentaría mayores índices de evapotranspiración, por lo que sus suelos tenderían a ser más secos durante los meses sin agua. Esta región sería mucho más vulnerable a los incendios forestales, el principal agente de conversión del bosque en sabana.

Estas amenazas presentan grandes desafíos que estarán fuertemente asociados a la creatividad e iniciativa del medio científico y del medio político en cuanto a la toma de decisiones, y que exigirán grandes articulaciones multiinstitucionales e interdisciplinarias en busca de soluciones técnicamente innovadoras para dar garantía de sostenibilidad. Fuente: Marengo, Nobre, Salati y Ambrizzi (2007).

Elaboración: Leonardo de Sá (INPE/MPEG/MCT).

La alteración del ciclo de lluvias en la Amazonía ya está ocasionando fuertes sequías que producen severos impactos en la fauna íctica y en las características de los suelos.

DANIEL BELTRA / GREENPEACE

Los ríos amazónicos juegan un rol importante en el ciclo y balance hídrico de la región. Los cambios en este régimen afectan el hábitat y comportamiento de muchas plantas y especies de animales.

El cambio climático amenaza los ecosistemas acuáticos amazónicos de diversas formas. Algunas de ellas son: (i) calentamiento de la temperatura de las aguas, lo que impacta en algunas especies de peces y animales; (ii) reducción de la precipitación durante meses secos, que afecta a muchos sistemas hídricos amazónicos; (iii) cambios en los nutrientes en los ríos debido a la alteración de la productividad del bosque, que afecta a los organismos acuáticos; y (iv) mayores niveles de sedimentación y colmatación en los cauces de los ríos que nacen en el piedemonte andino.

Los ríos de la Amazonía juegan un rol importante en el ciclo y balance hídrico de la región. Los cambios en este régimen (cantidad, calidad y temporalidad) afectan el hábitat y comportamiento de muchas plantas y especies de animales. Se puede observar ya cómo algunas especies de plantas y animales se están adaptando al cambio.

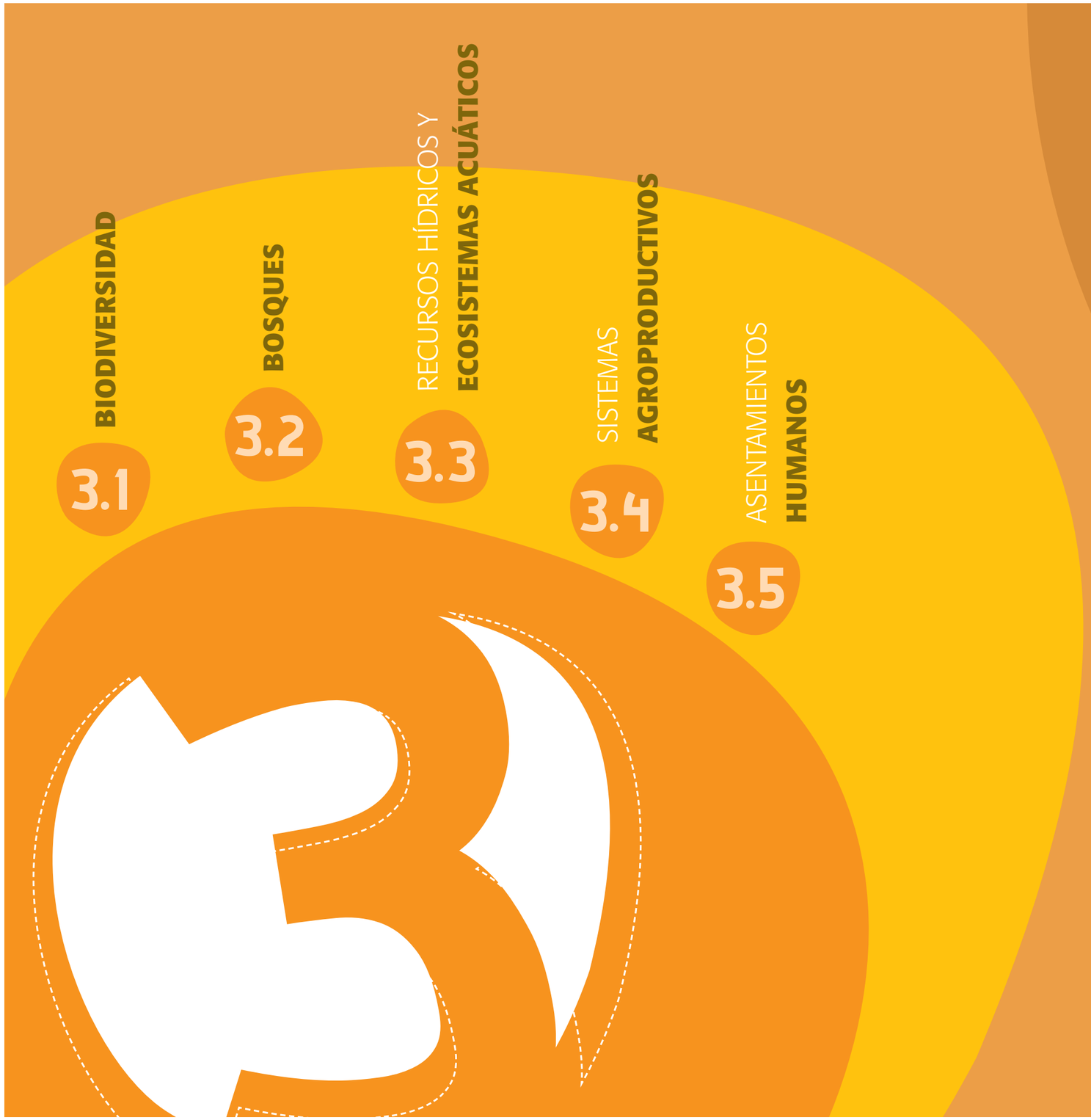
Otro efecto de las sequías ocurridas en la Amazonía debido al cambio climático ha sido el incremento en la frecuencia, y posiblemente también en la intensidad, de incendios forestales (véase para mayor detalle el capítulo 3.2 sobre bosques). Tanto la deforestación y quema como los incendios forestales lanzan a la atmósfera centenares de millones de toneladas de gas carbónico cada año, contribuyendo al calentamiento global. Los incendios son particularmente dañinos porque fragmentan los hábitats y generan impactos más extremos (Nepstad 2007, Laurance y Williamson 2001, Cochrane y Laurance 2002).

Un estudio dado a conocer en febrero de 2008 por un equipo internacional de científicos de la Universidad de Oxford, el Instituto Postdam y otros, concluye que la selva amazónica es la segunda área más vulnerable del planeta después del Ártico; es decir, la Amazonía, por causa de una deforestación acelerada que la encamina hacia la gradual sabanización, podría ocasionar un círculo vicioso en el comportamiento del clima a escala planetaria, además de verse seriamente afectada por el cambio climático global. Las sociedades amazónicas reconocen que las consecuencias del cambio climático agudizarán los problemas de salud e incrementarán los niveles de pobreza existente, además de los producidos por desastres, por lo que deben tomar previsiones adecuadas.

EL PAICHE O PIRARUCÚ *(ARAPAIMA GIGAS)* ES EL PEZ MÁS GRANDE DE LOS RÍOS AMAZÓNICOS.

DANIEL SILVA / EL COMERCIO

INFOGRAFIA: EL AGUA EN LA AMAZONIA



LA AMAZONÍA DE HOY

SEBASTIÁN CASTAÑEDA/ EL COMERCIO

LA CRIANZA DE LA TARICAYA PERMITE EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE UNA ACTIVIDAD PRODUCTIVA QUE BENEFICIA A LA POBLACIÓN.

AUTORAS:
DOLORS ARMENTERAS - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
MÓNICA MORALES - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia

COAUTORES:
MARLUCIA BONIFACIO - Museo Paraense Emilio Goeldi (MPEG) – Brasil
MARÍA LUISA DEL RÍO - Ministerio del Ambiente – Perú
CAMILO CADENA - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
ELSA GALARZA - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
ROSARIO GÓMEZ - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

3.1 | BIODIVERSIDAD

La Amazonía es un área con extraordinaria concentración de biodiversidad de importancia mundial, tanto en especies y ecosistemas como en variación genética. En su conjunto, es una región de un gran potencial económico para el hombre. Evitar la reducción de esta diversidad biológica por pérdida y transformación de hábitats y ecosistemas, extinción de especies, reducción de diversidad genética, e introducción de especies exóticas, entre otras causas, es uno de los mayores retos ambientales que enfrentan los países con territorio en esta región.

En toda la Amazonía, a pesar de la gran heterogeneidad de la zona, se presentan similitudes en muchos de los patrones gruesos de biodiversidad, riqueza de especies y endemismos. De igual manera, se identifican causas de cambios ambientales de orígenes similares, así como impactos y oportunidades para su protección y uso.

BIODIVERSIDAD AMAZÓNICA

La biodiversidad amazónica es sinónimo de abundancia y de complejidad de los ecosistemas y se ha desarrollado en un vasto territorio, sin que las fronteras políticas afecten sus patrones de funcionamiento. La Amazonía ha aportado diversos productos de gran importancia para el mundo (por ejemplo, caucho y cacao). Sin embargo, se evidencia un proceso de deterioro de la biodiversidad, entendida no sólo como un conjunto de ecosistemas y especies, sino también como diversidad genética y cultural.

Los pueblos indígenas son conocedores, usuarios y conservadores de la diversidad genética y de los conocimientos tradicionales de valor ancestral. Algunos estudios señalan que en la Amazonía los pueblos indígenas usan aproximadamente 1.600 especies de plantas medicinales para curar diversas enfermedades, aunque la cifra puede ser mayor debido al alto grado de endemismo de las plantas amazónicas.

La biodiversidad amazónica es sinónimo de abundancia y de complejidad de los ecosistemas y se ha desarrollado en un vasto territorio.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Biodiversidad exótica y de singular belleza que sorprende al mundo.

CUADRO 3.1
Tipos de bosques inundables en la Amazonía

TIPO DE INUNDACIÓN	TIPO DE CICLO	TIPO DE AGUA	TIPO DE BOSQUE INUNDABLE
ESTACIONALMENTE INUNDABLE	Regulares anuales de los ríos	Blanca	Várzea estacional
		Negras y cristalinas	Igapó estacional
	Movimientos de la marea	Agua salada	Manglar
		Recirculación de agua dulce	Várzea de marea
	Eventos torrenciales (lluvias)		Bosques de planos de inundación
PERMANENTEMENTE INUNDADO		Aguas blancas	Bosques de pantanos permanentes
		Aguas negras y cristalinas	Igapó permanente

Fuente: Prance (1979).

La región amazónica es fundamental para el mantenimiento del equilibrio climático global y la conservación y el uso de la diversidad biológica y cultural, y de los conocimientos tradicionales.

Lamentablemente, gran parte de estos conocimientos etnobotánicos se están perdiendo por la aculturación o la desaparición de algunos pueblos indígenas (Álvarez 2005).

PATRONES DE LA BIODIVERSIDAD

En términos generales, los ecosistemas siguen un patrón latitudinal a nivel global: los ecosistemas tropicales son más ricos en especies que los ecosistemas templados fríos de latitudes altas (Walter 1985, Gaston y Williams 1996). Un patrón similar se observa para grupos taxonómicos más altos (géneros, familias) (Blackburn y Gastón 1996), el cual es atribuido tanto a factores físicos (por ejemplo, clima, geología, edafología, barreras geográficas, etcétera), como a la capacidad de las especies para ocupar y adaptarse a las condiciones abióticas y bióticas del medio ambiente.

La Amazonía ha sido considerada como una de las áreas más ricas en diversidad biológica en el planeta, y se estima que alrededor de 10% del total de las especies de plantas se encuentran en esta región (Prance, Beentje, Dransfield y Johns 2000). La región amazónica es fundamental para el mantenimiento del equilibrio climático global y la conservación y el uso de la diversidad biológica y cultural, y de los conocimientos tradicionales. Aunque por muchos años esta región fue considerada como un área relativamente homogénea, estudios recientes documentan heterogeneidad espacial y diferencias florísticas entre sitios que previamente se creían similares (Tuomisto y Ruokolainen 1997).

Las explicaciones sobre la alta diversidad de especies y patrones biogeográficos de la Amazonía se han basado en diferentes factores, como, por ejemplo, factores climáticos e históricos (Simpson y Haffer 1978; Josse, Navarro, Encarnación, Tovar, Comer y Ferreira 2007). La heterogeneidad espacial que se presenta en la Amazonía se ha explicado por diferencias en geología y geomorfología que producen ambientes con una alta diversidad de sistemas de drenaje y calidades de suelo, que llevaron a diferencias importantes en la composición y estructura de los ecosistemas. Josse *et al* (2007) precisan la importancia de afinar criterios según zonas, sobre todo cuando éstas presentan grandes diferencias entre sí, como la Amazonía. Por ejemplo, indican que en el caso de la zona montañosa, los pisos altitudinales y el bioclima son criterios clave, en tanto que en la llanura aluvial, la topografía, la hidrografía y la dinámica de las inundaciones son factores que explican la distribución espacial de las comunidades vegetales.

CUADRO 3.2
Número de especies por grupos reportados en los países de la Amazonía

PAÍS	PLANTAS TOTAL / AMAZONÍA	MAMÍFEROS TOTAL / AMAZONÍA	AVES TOTAL / AMAZONÍA	REPTILES TOTAL / AMAZONÍA	ANFIBIOS TOTAL / AMAZONÍA
BOLIVIA	20.000 / n.d.	398 / n.d.	1.400 / n.d.	266 / n.d.	204 / n.d.
BRASIL	55.000 / 30.000	428 / 311	1.622 / 1.300	684 / 273	814 / 232
COLOMBIA	45.000 / 5.950	456 / 85	1.875 / 868	520 / 147	733 / n.d.
ECUADOR	15.855 / 6249	368 / 197	1.644 / 773	390 / 165	420 / 167
GUYANA	8.000	198	728	137	105
PERÚ	35.000 / n.d.	513 / 293	1.800 / 806	375 / 180	332 / 262
SURINAME	4.500	200	670	131	99
VENEZUELA	21.000 / n.d.	305 / n.d.	1.296 / n.d.	246 / n.d.	183 / n.d.

n.d.: no disponible para la Amazonía en aquellos países que poseen territorios más allá de esta región.

Fuentes: Castaño (1993); Rueda-Almonacid, Lynch y Amezquita (2004); Mojica, Castellanos, Usma y Álvarez (2002); Ecuador: Ecociencia, Ministerio del Ambiente (2005); Ibisch y Mérida (2004); Fundación Amigos de la Naturaleza (FAN s.f.). Brasil: Sociedad Brasileña de Herpetología <http://www.SBherpetología.org.br> (para total Brasil), Ávila-Pires, Hoogmoed y Vitt (2007). Perú: Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana (Siamazonía), en <http://www.siAmazonía.org.pe>.

La gran diversidad de especies de flora y fauna en la Amazonía ha facilitado su uso tradicional como fuente de alimento (agricultura o recolección de productos naturales), artesanías o medicina tradicional. Existen más de 2.000 especies identificadas como plantas útiles para fines alimenticios y medicinales, así como también para la elaboración de aceites, grasas, ceras, etcétera (Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica 1995). La pesca es la principal fuente de proteínas para las poblaciones locales de la Amazonía, por encima de la caza.

El uso principal de la fauna silvestre amazónica es la caza y pesca para alimento de las poblaciones locales amazónicas; menos frecuente es el uso medicinal o para la artesanía tradicional. Además, los grandes mamíferos, como pecaríes, tapires, roedores, venados y grandes primates y tortugas fluviales y terrestres, proporcionan el volumen principal de la carne de monte (Secretaría Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica 1995). Otro uso de la fauna amazónica es la captura de animales silvestres para mascotas, actividad comercial limitada y regida por las normas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en todos los países amazónicos.

La alta biodiversidad de la región ha favorecido también el desarrollo de actividades económicas en torno a la biodiversidad; por ejemplo, la acuicultura, el ecoturismo, la zoocría, la agroindustria, la caza o la extracción forestal (de especies maderables y no maderables) (véase las secciones 3.2 y 3.4).

El bosque es la característica significativa de esta región (véase la sección 3.2 de este mismo capítulo). En la Amazonía pueden distinguirse cinco grandes categorías de vegetación (Kalliola, Puhakka y Danjoy 1993; Domínguez 1987; Prance 1979, 1985; Huber 1981; Sierra 1999):

- Bosques inundables: clasificados en siete subcategorías en función del régimen de inundación y el tipo de agua (Prance 1979)
- Bosques de tierra firme: incluyen los bosques de colinas (campinarana) y los complejos de bosques altos (piedemonte, sierra).

MUSUK NOLTE/ EL COMERCIO

Los ricos ecosistemas acuáticos ponen a disposición del poblador amazónico muchas especies de peces para su alimentación.

BIODIVERSIDAD:
gran variedad de especies de animales y plantas / endemismos / gradiente de diversidad

- Tepuies y pantepuies.
- Sabanas montanas.
- Sabanas secas y húmedas: se encuentran en la Amazonía junto con varios tipos de vegetación acuática y pantanosa a lo largo del sistema fluvial de la cuenca amazónica.

Las plantas exhiben un claro gradiente de diversidad de este a oeste, de modo que la abundancia de especies es mayor en las estribaciones de los Andes (Gentry 1988), lo cual también ocurre con muchas especies de animales (Brown 1999). Gentry (1988) atribuye este fenómeno a la presencia de suelos más fértiles, mayor precipitación pluvial y menor grado de estacionalidad en los climas del alto Amazonas.

Adicionalmente, en el caso de especies de plantas, muchas pueden ser consideradas como propias de condiciones de suelo específicas y su distribución geográfica está correlacionada con la distribución de ciertos tipos particulares de vegetación, como es el caso en la región amazónica (De Oliveira y Daly 1999). No obstante, también sucede en muchas ocasiones que un área con un mismo tipo de vegetación, o con poca variedad, presenta especies con patrones de distribución geográficos totalmente distintos, atribuidos generalmente a eventos históricos y divergencia evolutiva de las poblaciones (Prance 1982; De Oliveira y Daly 1999).

DIVERSIDAD DE ESPECIES

En la región amazónica, seis de los ocho países de la OTCA pertenecen al grupo de países megadiversos. Tan sólo por mencionar un grupo biológico, en Brasil, Colombia y Perú habitan un tercio de las plantas vasculares conocidas en todo el planeta (Mittermeier, Myers, Robles-Gil y Goettsch Mittermeier 1999; Perú: Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana [Siamazonía] 2007).

Brasil no sólo tiene la mayor extensión territorial del continente, sino que es el país con el mayor número total de especies de plantas, mamíferos, aves, reptiles y anfibios de los ocho países analizados, con poco más de 58.000 especies. A Brasil le siguen en riqueza de diversidad biológica: Colombia, con cerca de 49.000 especies; Perú, con 38.020 especies; y Bolivia, con 22.268 especies, para dichos cinco grupos biológicos (cuadro 3.2).

En la Amazonía brasileña se concentran 54% de las especies de plantas, 73% de las especies de mamíferos y 80% de las especies de aves que tiene el territorio nacional de ese país. El Perú destaca por la concentración de especies de reptiles (48%) y anfibios (79%) con respecto al número total de especies, en los respectivos grupos, en el territorio nacional. La Amazonía ecuatoriana concentra 53,3% del total nacional de especies de mamíferos; en tanto que en la Amazonía colombiana se encuentran 46% de las aves registradas en su territorio nacional.

Dinerstein (1995) reconoce al arco occidental de la Amazonía y en particular las áreas cercanas al piedemonte de los Andes como una zona de conocida y extraordinaria diversidad de especies y endemismos. De cualquier manera, es ampliamente aceptado que tanto la flora como la fauna amazónica no sólo no están completamente documentadas, sino que no hay conteos totales para la Amazonía y nuevas colectas incorporan constantemente especies a los inventarios de fauna y flora amazónicas (Da Silva, Rylands y Da Fonseca 2005; Prance, Beentje, Dransfield y Johns 2000).

Para la Amazonía brasileña, Lewinsohn (2005) afirma que existen 30.000 especies de plantas superiores, 300 helechos (sólo para las partes bajas), 311 mamíferos, 1.300 aves, más de 163 especies de anfibios y 1.800 peces continentales.

Específicamente para la Amazonía colombiana, el Instituto Sinchi, mediante el Herbario Amazónico Colombiano (COAH), reporta un total de 214 familias botánicas con 5.950 especies, de las cuales 226 corresponden a plantas no vasculares y 5.274 a vasculares (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam] 2004). A su vez, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de este país indica para esta cuenca un total de 868 especies de aves, 140 anfibios, 85 mamíferos y 147 reptiles.

En el caso de Ecuador, Ecociencia y el Ministerio del Ambiente (2005) diferencian dos grandes ecosistemas en la Amazonía: el bosque húmedo amazónico y el bosque amazónico inundable. Para el primero se reconoce un total de 8.042 especies, representadas por plantas (6.249), aves (773), peces (491), mamíferos (197), anfibios (167) y reptiles (165). Para el bosque húmedo inunda-

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

LOS PUEBLOS AMAZÓNICOS UTILIZAN APROXIMADAMENTE

1.600

ESPECIES DE PLANTAS MEDICINALES PARA CURAR DIVERSAS ENFERMEDADES.

Más de 30.000 plantas, muchas de ellas especies arbóreas, están presentes en la Amazonía brasileña.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Los lepidópteros (mariposas), de múltiples combinaciones de colores, se encuentran entre los insectos más bellos y variados de la Amazonía.

4.200

ESPECIES DE MARIPOSAS HAN SIDO REGISTRADAS EN EL PERÚ, CANTIDAD COSIDERADA COMO LA MARCA MUNDIAL.

ble la riqueza es algo menor, con un total de 1.060 especies, de las cuales 425 corresponden a peces, 366 a aves, 139 a reptiles, 83 a anfibios y 47 a mamíferos. Cabe aclarar que es probable que muchas de estas especies compartan ambos ecosistemas.

El Perú tiene la marca mundial del mayor número de especies de mariposas (4.200) y el 20% de las especies de aves del planeta (Perú: Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana (Siamazonía), en <http://www.siamazonia.org.pe>; Brack 2004). Muestra de esta riqueza de biodiversidad se evidenció en el Proyecto Binacional "Paz y Conservación de la Biodiversidad, Perú-Ecuador", apoyado por Conservación Internacional (Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales [Inrena] – Conservación Internacional 1997), en el que se mostró al mundo que en la Cordillera del Cóndor (Departamento de Amazonas), en sólo tres semanas, se colectaron 800 especies vegetales pertenecientes a 94 familias. Una de las familias destacadas fue la de las orquídeas, con 26 especies. Muchas de las especies encontradas eran nuevas para la ciencia. Sin embargo, también se mostró que en esta área de gran diversidad de flora, hay muchas especies de animales amenazadas, tales como: el mono araña (*Ateles bezelbuth*), el oso de anteojos (*Tremarctos omatus*), la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*), entre otros. Por el lado ecuatoriano, se encontraron 2.030 especies de plantas, 613 especies de aves, 56 especies de sapos y ranas, entre otras.

De otro lado, la diversidad biológica acuática amazónica también es muy rica y, al igual que la química de sus aguas, es diversa y compleja. Diferentes estudios dan cuenta de cerca de 3.000 registros de especies de algas (Ehrenberg 1843; Forsberg, Araujo-Lima, Martinelli, Victoria y Bonassi 1993; Putz y Junk 1997; Sant'Anna y Martins 1982; Scott, Gronblad y Croasdale 1965; Thomasson 1971; Uherkovich 1976, 1984; Uherkovich y Rai 1979; Uherkovich y Franken 1980). En contraste con esta riqueza, las densidades de las microalgas son muy bajas, debido a la baja mineralización de las aguas amazónicas.

CUADRO 3.3
Áreas protegidas estrictas en la cuenca amazónica

	CATEGORÍA	N°	SUPERFICIE PROTEGIDA (ha)
BOLIVIA	Parques nacionales	9	2.865.656
	Reservas nacionales	6	3.990.900
	Estaciones biológicas	1	135.000
	Refugios de vida silvestre	3	270.000
	Santuarios	1	1.500
	TOTAL	**20**	**7.263.056**
BRASIL	Parques nacionales	21	19.101.420
	Reservas biológicas	9	3.638.184
	Estaciones ecológicas	15	6.765.915
	Estaciones ecológicas de los estados federales	8	4.590.225
	Parques administrados por los estados federales	42	6.623..239
	Reservas biológicas a cargo de los estados amazónicos	5	1.284.513
	TOTAL	**100**	**42.003.496**
COLOMBIA	Parques nacionales naturales	11	4.904.768
	Reservas nacionales naturales	2	1.947.500
	Santuarios de fauna y flora	1	8
	TOTAL	14	6.852.276
ECUADOR	Parques nacionales	3	1.098.435
	Reservas ecológicas	1	403.103
	Reserva de producción faunística	1	655.781
	Reserva biológica	1	4.613
	TOTAL	**6**	**2.161.932**
GUYANA	Parques nacionales	2	7.870.000
	TOTAL	**2**	**7.870.000**
PERÚ	Parques nacionales	9	7.467243
	Reservas nacionales	3	2.412.759
	Santuarios nacionales	2	131.609
	Santuario histórico	1	32.592
	TOTAL	**15**	**10.044.203**
SURINAME	Parques nacionales	1	8.400
	Reservas naturales	5	544.170
	TOTAL	6	552.570
VENEZUELA	Parques nacionales	1	1.360.000
	Monumentos naturales	4	300.015
	TOTAL	**5**	**1.660.015**
TOTAL CUENCA		**168**	**78.407.518**

Fuente: adaptado y actualizado de Iniciativa Amazónica, con fuentes originales en: Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) - Comisión Especial de Medio Ambiente para la Amazonía. Brasil: Ministerio de Medio Ambiente (2008). Colombia: Unidad de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN). Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena) (2007a).

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Tortugas acuáticas y terrestres abundan en los ríos y lagunas de la Amazonía, pero su hábitat se ve cada vez más amenazado.

214

FAMILIAS BOTÁNICAS CON 5.950 ESPECIES HAN SIDO REPORTADAS EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA.

2.500

ESPECIES DE PECES SE HAN IDENTIFICADO EN LA AMAZONÍA, CANTIDAD SUPERIOR A LA QUE REGISTRA EL OCÉANO ATLÁNTICO.

Las plantas acuáticas (macrófitas) son las que tienen la mayor producción primaria anual y representan 65% del total de la red alimenticia acuática, seguida por los bosques inundados con 28%. Sin embargo, los bosques poseen la biomasa más alta debido a los grandes árboles, y le siguen el perifiton y el fitoplancton con 5% y 2%, respectivamente (Barthem y Goulding 2007).

En la Amazonía se han identificado 2.500 especies de peces, aproximadamente, cantidad superior a lo que registra el océano Atlántico. También se conoce que la mayor parte de la biomasa pesquera, y en particular la de los peces detritófagos (peces que se alimentan de materia orgánica descompuesta), está relacionada con la productividad primaria de lagos y áreas de inundación (Araujo-Lima, Forsberg, Victoria y Martinelli 1986; Forsberg, Araujo-Lima, Martinelli, Victoria y Bonassi 1993).

Entre los peces, destaca el paiche o pirarucú (*Arapaima gigas*), el cual mide más de 2,5 m y llega a pesar 200 kilos. De otro lado, en las zonas pantanosas o cochas de aguas tranquilas se encuentran diversos tipos de boas, la anaconda (*Eunectes murinus*) y el caimán (*Alligatoridae*). En las cochas o lagunas se encuentran las tortugas acuáticas conocidas como charapas (*Podocnemis expanda*), las tortugas de agua dulce más grandes del mundo, que llegan a pesar hasta 45 kilos, y las taricayas (*Podocnernis unifilis*), además de ranas y anfibios (Álvarez 2005).

CENTROS DE ENDEMISMO

Las áreas de endemismo, donde se concentran especies que ocupan una región delimitada muy específica en ensamblajes únicos e irreemplazables, son particularmente importantes en la Amazonía, pues aportan elementos para la reconstrucción de los procesos de formación de la biota de la región (Da Silva, Rylands y Da Fonseca 2005). Estos autores identifican ocho grandes áreas de endemismos de mamíferos terrestres para la Amazonía: Napo, Imeri, Guyana, Inambari, Rondonia, Tapajos, Xingú y Belem. De estas ocho, cuatro se encuentran completamente en Brasil y el resto de endemismos ocupan también áreas en los demás países amazónicos.

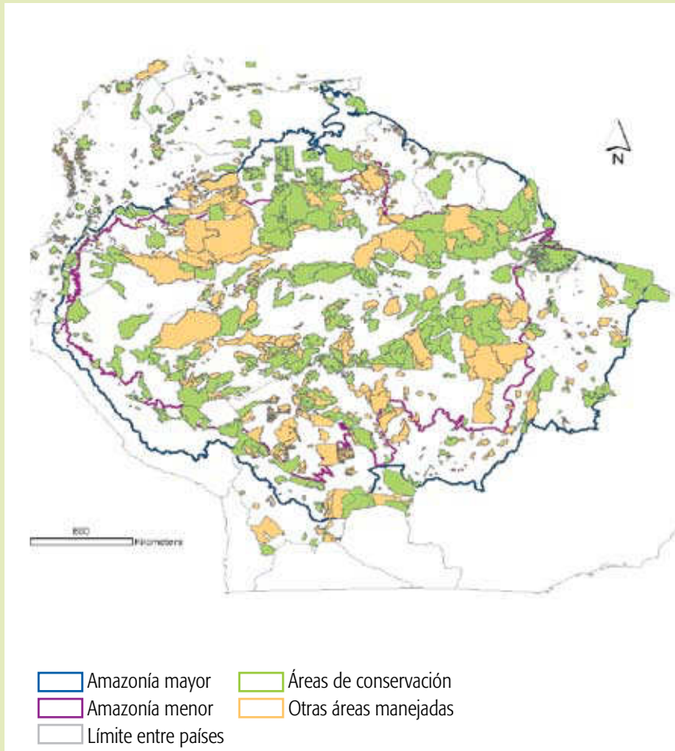
Estas áreas varían considerablemente en tamaño en los ocho países estudiados y presentan amenazas por pérdida de hábitat, degradación y fragmentación, cuyo origen son la deforestación, la ganadería, los cultivos de uso ilícito y la extracción de madera, mayoritariamente (Gascon, Bierregaard, Laurance y Rankin-de-Merona 2001; Sierra 1999; Armenteras, Rudas, Rodríguez, Sua y Romero 2006). Estos procesos tampoco están homogéneamente distribuidos entre estas ocho grandes áreas; por ejemplo, las áreas de Rondonia y Xingú han perdido entre 10 y 50% de su cobertura boscosa original. Caso extremo es el de Belén, en Brasil, zona a la que le queda menos de una tercera parte de su estado original, mientras que Napo, Inambari, Guyana y Tapajós han perdido menos del 10% de sus bosques (Da Silva, Rylands y Da Fonseca 2005).

Algunos estudios binacionales ilustran las especificidades de los endemismos en la Amazonía. Por ejemplo, en el proyecto binacional ecuatoriano-peruano ya mencionado, en la Cordillera del Cóndor, se muestra que en dicha región existe un alto nivel de endemismo debido a su cercanía a la región conocida como "depresión de Huancabamba" o paso de Porculla, que es el límite de distribución de muchas especies de flora del norte y centro andino (Perú: Instituto Nacional de Recursos Nacionales [Inrena] – Conservación Internacional 1997). De otro lado, en el estudio binacional de NatureServe (2007) sobre los sistemas ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia, se identificaron 84 sistemas ecológicos en 1.249.281

RECUADRO 3.1

ÁREAS MANEJADAS EN LA AMAZONÍA

Este mapa incluye "áreas de conservación" así como otras áreas manejadas que contribuyen con la conservación de la biodiversidad, por lo menos parcialmente. **Las "áreas de conservación" son aquellas que tienen como función principal la protección y el mantenimiento de la biodiversidad, así como de los recursos naturales y culturales asociados. Además, estas áreas se manejan sobre la base de instrumentos legales y son compatibles con las categorías I-VI de UICN.**



Producción original de GEO Amazonía, con la colaboración técnica de PNUMA/GRID - Sioux Falls, con datos recibidos de: Conservation International (para Bolivia); IBGE y MMA (para Brasil); Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y CIAT Colombia (para Colombia); Environmental Protection Agency (para Guyana); IIAP (para Perú); Suriname Forest Service, Ministry of Labour, y OTCA (para Ecuador, Suriname y Venezuela).

Las áreas incluidas por país son las siguientes:

- Bolivia: área de conservación: parque nacional, reservas de vida silvestre y área natural de manejo integrado (incluye las áreas protegidas Cotapata, Aguaragüe e Iñao, que no cuentan todavía con planes de manejo y cuya gestión está basada en planes operativos anuales); otras áreas: tierras indígenas (incluye áreas demandadas).

- Brasil: área de conservación: parques nacionales, reservas biológicas, estaciones ecológicas, parques de los estados, estaciones ecológicas de los estados y reservas biológicas de los estados. Otras áreas: tierras indígenas.

- Colombia: área de conservación: parques nacionales naturales, reservas nacionales naturales, áreas naturales únicas, santuarios de flora, santuarios de fauna, vías parques. Otras áreas: resguardos indígenas (constituidos por Incora y los más recientes por Incoder. Establecido en el Decreto 1320 de 1998).

- Ecuador: área de conservación: parques nacionales, reservas ecológicas, reservas producciones faunísticas, reservas biológicas.

- Guyana: área de conservación: parques nacionales (p.e., Parque Nacional Kaieteur y el Iwokrama, cada uno de los cuales tiene legislación propia - Actas de Parlamento) y la Reserva Moraballi, protegida en el marco de la Ley Forestal. Otras áreas: Amerindian Lands.

- Perú: áreas de conservación: parques nacionales, reservas nacionales, santuarios nacionales, santuarios históricos.

- Suriname: áreas de conservación: parques nacionales, reservas naturales. Otras áreas: reserva forestal, Multiple Use Management Areas.

- Venezuela: áreas de conservación: parques nacionales, monumentos naturales.

MAPA 3.1
Áreas de frontera prioritarias de ocurrencia de tráfico ilegal

Fuente: Rivera (2007) (el documento de la referencia aún tiene carácter de Documento de Trabajo no refrendado por los países).

km². Se precisa que sistemas ecológicos son compartidos entre los dos países; además, 7 sistemas son únicos para Bolivia y 10 ocurren sólo en el Perú (Josse 2007).

ÁREAS DE CONSERVACIÓN

Todos los países amazónicos tienen un sistema nacional de áreas protegidas y alguna otra forma de categorías de conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Las áreas de conservación han ido en aumento en número y extensión, sobre todo desde la década de 1990. Las áreas protegidas cubren más de 700.000 kilómetros cuadrados, lo cual representa el 12% del área de la cuenca amazónica. Los países con mayor superficie protegida son Brasil y el Perú, que concentran 54% y 13% de la superficie protegida en la Amazonía, respectivamente (cuadro 3.3). Por otra parte, el área protegida representa el 4% del área territorial total de los ocho países integrantes de la OTCA.

Las categorías de manejo de las áreas protegidas varían entre países. Algunas fuentes indican que por lo menos existen veintitrés categorías distintas en la región amazónica que no sólo involucran protección de la biodiversidad, investigación, educación y ecoturismo, sino también el manejo de recursos forestales, como es el caso de las unidades de conservación en Brasil. En el caso de Guyana, en 2001 se diseñó una estrategia para el establecimiento de un sistema de áreas protegidas, y, a pesar de que no existe un sistema establecido, ya hay dos áreas protegidas declaradas legalmente: el Kaieteur National Park y el Iwokrama Rainforest Reserve (Environmental Protection Agency [EPA] 2007). Si bien las áreas de conservación son un instrumento valioso, algunos estudios indican que los recursos insuficientes y la coordinación regional limitada afectan la eficiencia y efectividad en la gestión de estas áreas (OTCA 2007).

Los países, además de contar con un sistema nacional de áreas protegidas por el Estado, pueden tener formas alternativas para la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, en el Perú, desde 2007 se ha diseñado un Sistema Regional de Áreas Protegidas para la Región de Loreto (Procrel), que cuenta con el apoyo del Gobierno Regional de Loreto y se impulsa en el marco del proceso de descentralización como un programa innovador para la Amazonía peruana. Además, se han impulsado formas de conservación a cargo del sector privado, tales como servidumbre ecológica, áreas de conservación privada, concesiones para conservación, concesiones para ecoturismo, entre otras.

84
SISTEMAS ECOLÓGICOS HAN SIDO IDENTIFICADOS EN 1.249.281 KM² EN LA CUENCA AMAZÓNICA DE PERÚ Y BOLIVIA.

Pese a los esfuerzos nacionales, la disponibilidad limitada de recursos económicos y la reducida coordinación regional condicionan los alcances de la conservación mediante sistemas áreas protegidas o unidades de conservación (OTCA 2007).

PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

La biodiversidad amazónica está sufriendo una presión gradual creciente, que ocasiona su reducción. La presión se deriva de la destrucción directa de los ecosistemas amazónicos, y de su destrucción indirecta por medio de su uso y aprovechamiento de forma no sostenible y por la introducción de especies exóticas. Además, el calentamiento global y la mayor incidencia de incendios forestales alteran las condiciones para el funcionamiento adecuado de los ecosistemas.

Las políticas públicas promovieron procesos de colonización y desarrollo de actividades productivas sin tener en cuenta la ocupación ordenada del territorio. Por tanto, se desarrollaron en los diferentes países programas de expansión de la frontera agrícola, para lo cual la deforestación (tala o quema) es una actividad previa necesaria. A ello se suman actividades como las mineras y petroleras, así como la construcción de obras de infraestructura.

La sobreexplotación de los recursos naturales renovables amazónicos, principalmente madera y diversos componentes de la biodiversidad, responde a los incentivos que enfrentan los actores sociales participantes. La falta de definición de derechos de propiedad y un sistema efectivo que garantice la vigencia de dichos derechos estimula un

SEBASTIÁN CASTAÑEDA / EL COMERCIO

SEBASTIÁN CASTAÑEDA / EL COMERCIO

Flores amazónicas: expresión de biodiversidad y de gran belleza natural.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

SEBASTIÁN CASTAÑEDA / EL COMERCIO

comportamiento depredador con la finalidad de obtener beneficios de corto plazo, sin considerar los costos ambientales, sociales y económicos intergeneracionales. De igual manera, el limitado conocimiento sobre los diversos servicios ecosistémicos y su respectivo valor, desincentiva el uso de prácticas de manejo sostenible. Por ejemplo, en el caso de la explotación maderera, inicialmente se hace extracción selectiva, pero en el mediano plazo ella se traduce generalmente en tala y conversión del suelo para otros fines. En algunos países como Perú y Bolivia, el desarrollo de la agricultura migratoria es responsable de la remoción acelerada del bosque y, por tanto, del cambio en las condiciones del hábitat de la biodiversidad (véase la sección 3.4). El uso no sostenible también está asociado a la extracción de especímenes de la biodiversidad o parte de éstos, que generalmente forman parte del comercio ilícito. La introducción de especies está asociada principalmente a los sistemas agrícolas y pecuarios. Lógicamente, todo lo anterior conlleva la modificación y/o pérdida de los hábitat amazónicos.

En general, el tráfico ilegal de especies es la tercera mayor actividad ilícita del planeta, y la diversidad amazónica no es ajena a la dinámica de este mercado. Por ejemplo, en la región existe tráfico ilegal de especies maderables, no maderables (por ejemplo, orquídeas) y fauna silvestre (en particular avifauna) (mapa 3.1). Pese a los esfuerzos de la Convención Internacional sobre Comercio de Especies Amenazadas (CITES), este tipo de comercio se ve facilitado, en algunos casos, por el desarrollo de proyectos de infraestructura y los asentamientos humanos en las áreas de influencia de dichos proyectos (Rivera 2007). De los veintiún países que permiten la venta legal de especies, cinco son parte de la cuenca amazónica (Brasil, Perú, Venezuela, Bolivia y Colombia) y venden a once países, entre ellos Estados Unidos, el mayor consumidor de animales silvestres del mundo. De acuerdo con estimaciones del Herbario del Brasil, 38 millones de animales silvestres son sujeto de contrabando por las fronteras brasileñas.

LA NATURALEZA AMAZÓNICA ES TAN ABUNDANTE, DIVERSA Y SORPRENDENTE, QUE LAS PROPIEDADES DE MIMETISMO DE ALGUNAS ESPECIES, COMO ESTA ORQUÍDEA, NO SON AJENAS A ELLA.

REDUCCIÓN DE HÁBITAT, FRAGMENTACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ECOSISTEMAS

Sin duda alguna, los ecosistemas naturales proveen bienes y servicios esenciales para el hombre (Millennium Ecosystem Assessment [MEA] 2006). No obstante, su aprovechamiento no sostenible ha propiciado la reducción de grandes extensiones naturales, lo que ha generado deforestación y fragmentación de hábitats. La destrucción de bosques tropicales ha recibido la atención mundial debido a que estos ecosistemas son elementos fundamentales para la estabilidad de procesos globales como el ciclo del carbono, la regulación hidrológica, la conservación y el mantenimiento de la biodiversidad, y los efectos potenciales sobre el clima global (Fearnside 1995; Fearnside, Lima de Alencastro y Alves Rodríguez 2001).

Por lo general, los procesos de ocupación del territorio amazónico transcurren en tres etapas: la primera conformada por actividades típicas de extracción de madera, leña, y fibras, con una consecuente disminución en el número de árboles adultos (Nepstad, Veríssimo, Alencar, Nobre, Lefebvrey Schlesinger 1999). La segunda, enmarcada en procesos de quema que tienden, por una parte, a disminuir el banco de semillas del suelo, y, por otra, a elevar los índices de mortalidad de semillas y plántulas debido a la competencia con especies pioneras y lianas (Cochrane y Schulze 1999; Gascon, Williams y Da Fonseca 2000; Perez-Salicrup 2001). Y la tercera, compuesta por la caza y la pérdida del hábitat, actividades que eliminan a los dispersores de semillas (Laurance 2001; Silva y Tabarelli 2000, 2001). Este proceso lleva a una pérdida de especies, en muchos casos irreemplazables, en los ecosistemas amazónicos.

La fragmentación de los ecosistemas naturales ("fragmentación" entendida como la división de fragmentos continuos

La destrucción de bosques tropicales ha recibido la atención mundial debido a que estos ecosistemas son elementos fundamentales para la estabilidad de procesos globales como el ciclo del carbono, la regulación hidrológica, la conservación y el mantenimiento de la biodiversidad, y los efectos potenciales sobre el clima global.

15%

FUE EL CRECIMIENTO DE LA TASA DE DEFORESTACIÓN EN 2007 RESPECTO AL AÑO ANTERIOR.

27.151

KM² ANUALES FUERON DEFORESTADOS EN LA AMAZONÍA DURANTE EL PERÍODO 2000-2005.

en parches de menor tamaño que están parcial o totalmente desconectados) se origina por el desarrollo de infraestructura, asentamientos humanos o prácticas agrícolas de menor y mayor escala (monocultivo) (véase la sección 2.2). Este proceso afecta, en gran medida, la calidad del hábitat y ocasiona una pérdida importante de riqueza de especies (Laurance 1998; Laurance, Delamônica, Laurance, Vasconcelos y Lovejoy 2000). Estos impactos están relacionados con los efectos de "borde", los cuales ocasionan cambios físicos y bióticos en los fragmentos remanentes, que se traducen en una abundancia de especies pioneras y en alteraciones de los bancos de germoplasma. Ello afecta en gran medida la demografía y los atributos de la comunidad, y pone en riesgo la regeneración "natural" y el funcionamiento del bosque (Laurance, Laurance, Ferreira, Rankin-de-Merona, Gascon y Lovejoy 1997; Gascon *et al.* 2000, Benítez y Martínez 2003).

El desarrollo de infraestructura (incentivada por el gobierno o de tipo ilegal) desencadena una serie de eventos que afectan la biodiversidad y los ecosistemas, y que causan más destrucción incluso que las plantaciones forestales (Fearnside 2005; Soares-Filho, Alencar, Nepstad, Cerqueira, Vera Díaz, Rivero 2004). Las trochas que facilitan la extracción maderera usualmente preceden a las carreteras y expanden la frontera para el aprovechamiento de la agricultura y la ganadería (véase la sección 2.2). La extracción de madera, por su parte, ha estimulado la degradación de los ecosistemas y, adicionalmente, ha hecho que algunas áreas sean más susceptibles a los incendios debido a: (i) el aumento de la flamabilidad del bosque y (ii) la disminución del número de días sin lluvia, evento que facilita que el sotobosque (grupo de arbustos encontrado debajo o cerca de un bosque) alcance condiciones de flamabilidad (Fearnside 2005; Nepstad, Lefebvre, Lopes Da Silva, Tomasella, Schlesinger, Solórzano 2004).

La conversión y la pérdida de hábitat han sido severas y la tasa de deforestación está aumentando en la Amazonía, lo que está asociado a los precios internacionales de los productos ganaderos y agrícolas, que permiten crecientes ganancias en estos sectores, así como a las políticas públicas que se desarrollan para afrontar la deforestación (Soares-Filho, Nepstad, Curran, Cerqueira, García, Azevedo Ramos, Voll, McDonald, Lefebvre y Schlesinger 2006) (véase la sección 3.4). La tasa de deforestación en la Amazonía brasileña se incrementó durante el período 1988-2004 (Fearnside 2005), principalmente debido a la expansión de la ganadería, y los ranchos de mediana y gran extensión son los principales responsables de más de la mitad de la misma (Laurance, Albernaz, Schroth, Fearnside, Bergen, Venticinque y Da Costa 2002). En contraste, durante el período 2005-2006 las tasas de deforestación cayeron significativamente: en 2006 se registró una reducción de 25%, lo cual también se explica por la efectividad de los programas y proyectos públicos orientados a reducir la deforestación sobre la base de la participación de las poblaciones locales (Brasil: Ministerio de Relaciones Exteriores, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Minas y Energía, y Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior 2007). Sin embargo, en 2007 nuevamente la tasa de deforestación registró un crecimiento de 15% con respecto al año anterior, debido al crecimiento acelerado de los precios internacionales de los alimentos, lo cual estimuló la expansión de la producción agropecuaria (Brasil: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales [INPE] 2008).

Pese a que en la Amazonía se encuentran más de la mitad de los remanentes de bosques tropicales del mundo, sigue presentándose una muy rápida deforestación, con los consecuentes cambios en los patrones de pérdida de ecosistemas (Malhi, Baldo-cchi y Jarvis 1999; Laurance 1998; Whitmore 1997; Brasil: INPE 2008; Lima y Gascon 1999). Este proceso conlleva la pérdida de hábitat para las especies, mayor fragmentación y un aumento en el aislamiento de los fragmentos de los ecosistemas remanentes, lo que puede afectar los procesos ecológicos propios de éstos, su estructura, dinámica y funcionamiento, tanto a nivel de ecosistemas, como de especies y genes (Carvalho y Vasconcelos 1999; Gascon, Lovejoy, Bierregaard, Malcolm, Stouffer y Vasconcelos 1999; Davies y Margules 1998; Laurance, Ferreira y Rankin-de-Merona 1998; Laurance, Delamônica, Laurance, Vasconcelos y Lovejoy 2000; Nepstad, Veríssimo, Alencar, Nobre, Lefebvre y Schlesinger 1999).

ERNESTO ARIAS/ EL COMERCIO

La apertura de vías afecta la integridad del bosque, incluyendo la de la fauna que alberga.

Variaciones en la cobertura boscosa causan cambios climáticos a escala local y regional, lo que altera los ciclos hidrológicos e incluso acelera los procesos de desertificación. En la Amazonía, durante el período 2000-2005, la deforestación anual fue de 27.151 km² (véase la sección 3.2 de este capítulo).

Laurance, Albernaz, Schroth, Fearnside, Bergen, Venticinque y Da Costa (2002) identifican, además de la infraestructura de transporte y la densidad de población humana, otro factor causante de la deforestación y pérdida de hábitat en la Amazonía brasileña es la severidad de la época seca. Hay evidencias que muestran que la deforestación tropical de la Amazonía brasileña y boliviana se concentra en aquellos ecosistemas más secos, por ser éstos más vulnerables al fuego (Laurance, Albernaz, Schroth, Fearnside, Bergen, Venticinque y Da Costa 2002; Steininger, Tucker, Townshend, Killeen, Desch, Bell y Ersts 2001). Por otro lado, los efectos del aumento de emisiones de CO_2, fijación de nitrógeno, contaminación del aire y cambio climático no son todavía del todo comprendidos, pero evidencias preliminares sugieren que pueden causar enormes cambios en la composición de especies y la estructura del bosque en la Amazonía (Clark, Piper, Keeling y Clark 2003; Lewis, Phillips, Baker, Lloyd, Malhi y Almeida 2004).

De otro lado, los eventos extremos (por ejemplo, inundaciones, tormentas y sismos), que están aumentando en frecuencia e intensidad en general en el mundo y marcadamente en la región, alteran las características del hábitat y por tanto afectan a la biodiversidad. Ello implica que la vulnerabilidad de la biodiversidad se incrementa no sólo por las acciones antrópicas sino también por los eventos extremos.

Los servicios ecosistémicos y la biodiversidad muestran un proceso de deterioro: aumenta el número de especies extintas, amenazadas y en peligro crítico.

CUADRO 3.4
Número de especies extintas, amenazadas y otras en cada categoría, de la lista roja, por país (2006)

PAÍS	EXTINTAS	EXTINTAS EN LA NATURALEZA	EN PELIGRO CRÍTICO	EN PELIGRO	VULNERABLES	BAJO RIESGO/ DEPENDE DE CONSERVACIÓN	CERCA DE ESTAR AMENAZADA	DATOS DEFI-CIENTES	DE PREOCU-PACIÓN MENOR
BOLIVIA	1	0	14	32	108	5	65	47	1.611
BRASIL*	10	2	125	163	342	**	**	**	**
COLOMBIA	6	0	106	210	298	7	133	204	2.049
ECUADOR	6	0	311	778	1.091	6	347	367	1.859
GUYANA	0	0	6	10	55	4	21	53	922
PERÚ	2	0	45	90	389	11	105	197	1.912
SURINAME	0	0	7	9	49	1	17	39	823
VENEZUELA	1	0	30	52	151	6	52	135	1.497

Fuente: para todos los países con excepción de Brasil: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2006).
Brasil no adopta oficialmente la clasificación de la UICN. Las ONG comprometidas con la conservación de la biodiversidad usan la clasificación de la UICN y debido a ello los totales aquí presentados no coinciden con los totales del cuadro que sigue.
Fuente: Informe técnico - Revisión de la lista de especies de la fauna brasileña amenazada de extinción.
Conservación Internacional. Diciembre/2002. ** sin información.

CUADRO 3.5
Número de especies amenazadas, por grupo de organismos, por país

PAÍS	MAMÍFEROS	AVES	REPTILES	ANFIBIOS	PECES	MOLUSCOS	OTROS INVERTEB-RADOS	PLANTAS	TOTAL
BOLIVIA	24	32	3	23	0	0	1	71	154
BRASIL	69	160	20	16	154	40	163	108**	622
COLOMBIA	38	88	16	217	28	0	2	225	614
ECUADOR	34	76	11	165	14	48	0	1.832	2.180
GUYANA	11	3	6	9	18	0	1	23	71
PERÚ	46	98	8	86	8	0	2	276	524
SURINAME	11	0	6	2	19	0	0	27	65
VENEZUELA	26	25	13	71	26	0	3	69	233

Fuentes: IN MMA N° 3 del 27/05/2003; IN MMA N° 5 del 21/05/2004 e IN N° 52 del 08/11/05; IN MMA N° 5 del 21/05/2004, IN N° 52 del 08/11/05 e IN Nº 3 del 27/05/2003 - incluye invertebrados acuáticos y terrestres; Ordenanza N° 37-N del 3 de abril de 1992, pero el MMA está actualizando la lista de la flora en extinción con una previsión actual de que el número de especies de flora amenazada de extinción podrá llegar a 1.500 especies.
Brasil: la lista de especies de la fauna amenazada de extinción se encuentra en las Instrucciones Normativas del Ministerio del Medio Ambiente (IN MMA). La IN N° 5 del 21/05/04, presenta dos anexos: el primero, con la lista de las especies de peces e invertebrados acuáticos, y el segundo con una lista de peces e invertebrados acuáticos sobreexplotados o amenazados de sobreexplotación. Algunas de las especies presentadas en el informe de Conservación Internacional dejaron la lista de especies amenazadas y fueron incorporadas en la lista de especies sobreexplotadas o amenazadas de sobreexplotación.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Entre los habitantes de la Amazonía se cuentan múltiples especies de anuros, de distintas formas y tamaños, así como llamativas coloraciones de piel.

ESPECIES AMENAZADAS Y PÉRDIDA DE ESPECIES

La mayor cantidad de especies extintas se reporta en Brasil, uno de los países con mayor riqueza biológica de los ocho analizados (cuadro 3.4), tal como se destacó anteriormente. En cuanto a las demás categorías de amenaza, según las "listas rojas" de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), son Colombia y Ecuador los que mayores cantidades reportan, seguidos de cerca por el Perú. Sin embargo, es importante aclarar que la forma en la que se determina el grado de amenaza varía mucho entre los países y, además, entre los diferentes grupos de organismos vivos. Cabe precisar que existen especies en riesgo que no se encuentran en la lista roja.

Al hacer un análisis por grupo biológico de las categorías de amenaza "en peligro crítico", "en peligro" y "vulnerable" (cuadro 3.5), se identifica a Ecuador como el país que más especies ha reportado, seguido de Brasil. Este último resulta ser el territorio donde aparentemente se presentan mayores niveles de amenaza de mamíferos, aves, reptiles, peces e invertebrados diferentes de los moluscos, en categorías intermedias y altas de amenaza. Por su parte, Colombia ocupa el primer lugar entre las ocho naciones en cantidad anfibios amenazados. Por último, para los grupos de moluscos y plantas, Ecuador es el país con niveles más altos de cantidad de especies consideradas vulnerables, en peligro y en peligro crítico.

A la fecha, no se cuenta con suficiente información para elaborar una lista de especies amenazadas para la Amazonía, con la excepción de Guyana y Suriname, que consideran el íntegro de su territorio como parte de la Amazonía. Brasil, por medio del Ministerio del Medio Ambiente (Fundación Biodiversitas), informa que para esta porción del país se reportan 60 especies amenazadas entre mamíferos (19), aves (16), otros invertebrados (5) y plantas (20).

Los servicios ecosistémicos amazónicos y la biodiversidad, en particular, muestran un proceso de sensible deterioro: aumenta

MILLONES DE ANIMALES SILVESTRES DE LA AMAZONÍA SON SUJETO DE CONTRABANDO CADA AÑO. DEFICIENCIAS EN LA DEFINICIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD ESTIMULAN UN COMPORTAMIENTO DEPREDADOR DE LA BIODIVERSIDAD CON LA FINALIDAD DE OBTENER BENEFICIOS DE CORTO PLAZO.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

SERGIO AMARAL / OTCA

La Amazonía alberga gran variedad de especies de simios.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

El gallito de las rocas.

el número de especies extintas, amenazadas y en peligro crítico. De otro lado, también se evidencia el poco conocimiento sobre estos ecosistemas complejos y su respectivo valor, lo cual no incentiva su cuidado ni conservación. A ello se suma la reducida valoración de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas, que son los más afectados por este cambio acelerado en el hábitat y la reducción de biodiversidad.

Si bien se han emprendido programas y proyectos para estimular la conservación de la biodiversidad, éstos resultan aún de alcance limitado en relación con la magnitud del deterioro.

RECUADRO 3.2

BOLIVIA: USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES: LA CASTAÑA (*BERTHOLLETIA EXCELSA H.B.K.*)

La *Bertholletia excelsa HBK* (familia *Lecythidaceae*) es una de las especies dominantes en el dosel de los bosques de tierra firme de la Amazonía, especialmente en Brasil, Perú y Bolivia, con un área de distribución estimada de 325 millones de hectáreas. A veces puede alcanzar más de 50 m de altura, y sus frutos, de un tamaño considerable, almacenan entre 15 y 25 semillas recubiertas por una cáscara leñosa y dura. Estas semillas se conocen como castañas o nueces de Brasil, y aunque no es uno de los frutos secos más comercializados en el mundo (1 ó 2% del volumen total del comercio internacional), sí se lo considera una de las alternativas más viables para el uso sostenible de los bosques amazónicos, dadas las características autoecológicas de la especie y el hecho de que el grueso de la recolección se lleva a cabo en bosques naturales con mínimos niveles de alteración.

En el norte de Bolivia esta especie se concentra específicamente en los departamentos de Pando, Beni y La Paz, áreas donde también se dan las actividades relativas a la recolección, el procesamiento y la comercialización de la castaña. Y aunque algunos debaten sobre el impacto que este producto tiene en la mejora de la calidad de vida de las poblaciones rurales amazónicas, en la actualidad unas 170.000 personas obtienen su sustento de alguna de las actividades relacionadas con la producción de castaña. Incluso esta forma parte visible de las estadísticas de exportación de Bolivia, como producto no tradicional, en especial desde la reducción significativa en la producción de caucho natural.

La castaña es considerada por muchos como una de las especies bandera para la conservación de la selva amazónica, aunque cuando se trata de calcular el área que efectivamente se estaría preservando mediante la extracción de esta semilla, ésta tan sólo correspondería a un 6% del área total de distribución potencial de la especie.

Si a esto se suma el creciente interés en iniciativas como la certificación orgánica, el biocomercio y el comercio justo, parecieran estar dadas todas las condiciones para que la castaña se convierta en un producto insignia del uso sostenible del bosque amazónico.

Fuente: Stoian (2004).

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

EL JAGUAR, ONZA U OTORONGO *(PANTHERA ONCA)* ES EL MAYOR FELINO DE LA AMAZONÍA Y EL TERCERO, EN TAMAÑO, DEL MUNDO.

AUTORES:
CARLOS SOUZA - Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía (Imazon) – Brasil
ELSA GALARZA - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

COAUTORES:
LUIS ALBERTO OLIVEROS - Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
KATIA PEREIRA - Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía (Imazon) – Brasil

3.2 | BOSQUES

El bosque amazónico está formado por varios ecosistemas naturales y es considerado uno de los más importantes del planeta (Foley, Asner, Costa, Coe, Defries y Gibbs *et al.* 2007). Su importancia radica en su vasta área de bosque tropical remanente, la cual ofrece varios servicios y productos ambientales valiosos (fármacos, enzimas, banco genético, entre otros). Entre los servicios ambientales se destaca el hecho de ser depositario de una muy alta diversidad biológica (Fearnside 1999; Dirzo y Raven 2003), su capacidad de sumir y almacenar carbono (Defries, Asner y Houghton 2004), y el balance de energía y la regulación hidrológica a escala continental y global (Foley *et al.* 2007).

El bosque amazónico está sujeto a una fuerte presión, tanto de fenómenos naturales (sequía y fuego) como de fenómenos de origen humano (actividades productivas, principalmente). Las diversas actividades económicas, como la agricultura migratoria, la ganadería extensiva, la agroindustria, la explotación maderera no regulada, la urbanización acelerada, entre otras, generan la degradación y/o pérdida de cobertura boscosa, y causan impactos en los ecosistemas, en muchos casos irreversibles.

EL BOSQUE AMAZÓNICO

Existen múltiples propuestas de clasificación de los bosques amazónicos (Moran 1993; Whitmore 2001; Stone, Schlesinger, Houghton y Woodwell 1994; Saatchi, Steinenger y Tucker 2008). Según una de las más recientes (Saatchi, Steinenger, Tucker, Nelson y Simard 2008), se pueden distinguir dieciséis clases de cobertura vegetal, que en términos agregados forman cuatro categorías: bosques densos, bosques abiertos, bosques inundables y vegetación no boscosa.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

EL AGUAJE, BURITÍ O MORICHE *(MAURITIA FLEXUOSA)* ES UNA PALMA TÍPICA QUE PROLIFERA EN LOS BOSQUES INUNDABLES AMAZÓNICOS.

La importancia del bosque amazónico radica en la extensa área de bosque tropical remanente y los valiosos servicios y productos ambientales que ofrece.

RECUADRO 3.3

COBERTURAS DE LA AMAZONÍA COLOMBIANA

Se destaca que para 2001 las coberturas naturales o con mínimos procesos de transformación eran casi el 95%. Las coberturas se distribuyen de la siguiente manera: bosques naturales, 43.311.755 ha (90,75%); pastizales cultivados, 2.186.524 ha (4,58%); herbazales naturales, 833.232 ha (1,75%); cuerpos de agua, 535.614 ha (1,12%); y, con menos de 1%, las siguientes coberturas: arbustales (44.050 ha), vegetación secundaria (328.755 ha), cultivos anuales o transitorios (12.698 ha), áreas agrícolas heterogéneas (72.475 ha) y zonas urbanas (5.178 ha).

Fuente: Sinchi (2007).

Aspecto del bosque arbustivo-arbóreo, producto de las inundaciones estacionales.

SERGIO AMARAL / OTCA

El bosque denso es el que predomina en la Amazonía, y está distribuido en un área de 3,936 millones de km². La mayor parte de los bosques densos se encuentran en Brasil, seguido de Perú y Colombia.

Ayres (1993) refiere que en el bosque tropical amazónico se pueden encontrar tipos complejos de vegetación, tales como bosque de tierras altas, el bosque denso, la sabana inundable y el bosque inundable. Más allá de los límites del bosque amazónico, la cuenca amazónica está cubierta por una extensa sabana y cerrado en las cabeceras de cuenca de los escudos brasileño y guayanés. El bosque de neblina es un tipo especial de vegetación que crece entre los 1.500 y 3.000 metros en el piedemonte oriental de los Andes, expuesto a vientos húmedos constantes. La vegetación puede cambiar abruptamente en altitudes mayores a 3.000 metros (Goulding, Barthem y Ferreira 2003a).

El área de cobertura forestal estimada para la Amazonía varía de acuerdo con las fuentes, pero fluctúa alrededor de 6 millones de km² (Saatchi, Steinenger, Tucker, Nelson y Simard 2008). El bosque denso está compuesto por bosques tropicales ombrófilos húmedos, de tierra firme, y bosques en transición. Allí predominan árboles grandes y de valor comercial para la producción de madera (Lentini, Sabogal, Pokorny, Silva, Zweede, Veríssimo y Boscolo 2005), lo que hace que estos bosques sean susceptibles a la presión de la actividad maderera (Uhl y Vieira 1989; Asner, Knapp, Broadbent, Oliveira, Keller y Silva 2005) y en algunas regiones, incluso, a los incendios (Cochrane y Laurance 2002). El bosque denso es el que predomina en la Amazonía, y está distribuido en un área de 3,936 millones de km². La mayor parte de los bosques densos se encuentran en Brasil, con 2,538 millones de km², seguido de Perú con 446.600 km² y Colombia con 324.600 km². Los demás países juntos poseen entre 1 y 3% del total de bosque denso amazónico.

Los bosques abiertos están compuestos predominantemente por palmeras, bejucos y bambú, con un dosel más abierto que los bosques densos. Este tipo de bosque se concentra en el este de la Amazonía, en Brasil; en el sudoeste, en las fronteras de Brasil, Bolivia y Perú; y en el noroeste, en Colombia. Existen también áreas menores de bosques abiertos en la parte norte, en el Escudo Guayanés. Se estima que los bosques abiertos ocupan aproximadamente 610.000 km².

Las planicies inundables o várzeas representan un ambiente importante por su diversidad y productividad acuática (Goulding 1980; Goulding 1988; Forsberg *et al.* 1993; Araújo-Lima *et al.* 1986; Junk 1983, 1997). Estas áreas se extienden a lo largo de los ríos y aparecen casi enteramente

RECUADRO 3.4

DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN DE LA AMAZONÍA PERUANA

La clasificación de la diversidad de vegetación de la Amazonía peruana que elaboró el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana por medio del Proyecto Biodamaz (Convenio Perú-Finlandia) en 2004, está basada en la composición de un mosaico de imágenes Landsat TM y la identificación de veinticuatro unidades vegetales.

I. VEGETACIÓN NATURAL

1. LLANURA AMAZÓNICA

a. Vegetación de planicie aluvial. Expuesta a la inundación estacional del flujo de las crecientes de los ríos; en terrazas bajas de origen reciente y subreciente.

- Bosque sucesional arbustivo-arbóreo (vegetación de complejo de orillares)
- Pantanos herbáceos con dominancia de gramíneas
- Pantanos herbáceo-arbustivos, asociados con palmeras espinosas
- Aguajales densos o comunidades puras de *Mauritia flexuosa*
- Aguajales mixtos o asociaciones mixtas con "renacos" (*Ficus sp. y Coussapoa sp.*)
- Aguajales mixtos o comunidades dispersas de *Mauritia flexuosa*
- Pantanos arbustivo-arbóreos y aguajales del sector "Abanico de Pastaza"
- Vegetación tipo sabana con dominancia de gramíneas y palmeras dispersas (pampas del Heath)
- Bosques de terrazas inundables por agua negra del río Nanay
- Pacales densos o comunidades puras de guadua (véase el grupo B)
- Pacales mixtos o comunidades de guadua y otros árboles (véase el grupo B)
- Varillales sobre arena blanca (laterales de los ríos Nanay, Pintoyacu y Chambira) (véase el grupo B)

b. Vegetación de terrenos de altura o "de tierra firme". No inundable por las crecientes de los ríos, con excepción de aquella en terrenos de mal drenaje por la acumulación de aguas de lluvias; en terrazas onduladas, terrazas altas y colinas.

- Pacales densos o comunidades puras de guadua (véase el grupo A)
- Pacales mixtos o comunidades de guadua y otros árboles (véase el grupo A)
- Aguajales de altura o palmales de *Mauritia flexuosa* en terrazas altas de llanura de mal drenaje (véase el grupo C)
- Varillales sobre arena blanca (sector Allpahuayo – Mishana) (véase el grupo A)
- Bosques de terrazas altas coluviales húmedas o bosques de terrenos en delta de piedemonte andino
- Bosques de terrazas altas coluviales en terrenos tipo glacis de piedemonte andino
- Bosques de colinas de la llanura amazónica
- Bosques de colinas disectadas sobre patrón de drenaje dendrítico, del sector Pucacuro – Nanay – Chambira (Hoja Seca del Nanay)

2. MONTAÑA

c. Bosques de montañas bajas

- Aguajales de altura, o palmales de *Mauritia flexuosa* en terrazas altas intermontanas de mal drenaje (véase el grupo B)
- Bosques de colinas altas de llanura o bosques de montañas bajas disectadas de la Sierra del Divisor
- Bosques secos tropicales
- Bosques húmedos de montañas andinas (véase el grupo D)

d. Bosques de montañas altas

- Bosques húmedos de montañas andinas (véase el grupo C)

II. VEGETACIÓN ANTRÓPICA

e. Complejos de vegetación sucesional mayores de tres siglos

- Pajonales

f. Complejos de vegetación sucesional mayores de tres siglos

- Áreas deforestadas (centros poblados y complejo de chacras y purmas en "tierra firme")
- Áreas deforestadas con cultivos de palmeras (por ejemplo, Palma de El Espino)
- Áreas deforestadas en bosque seco tropical

Fuente: IIAP-BIODAMAZ (2004a).

682.124

KM² ES EL ÁREA DEFORESTADA ACUMULADA QUE PRESENTA BRASIL ENTRE LOS AÑOS 2000 Y 2005, LO QUE SUPONE EL 79,5% DE LA DEFORESTACIÓN TOTAL.

inundadas durante la estación lluviosa, aunque es difícil determinar con exactitud las áreas que se inundan periódicamente debido a la complejidad del sistema de inundaciones, que puede ser influenciado por lluvias locales, desbordes de ríos y las mareas (Goulding, Barthem y Ferreira 2003a). Las várzeas de los ríos de aguas blancas se encuentran relativamente bien conservadas en la zona río arriba de la confluencia del Purús y el Amazonas en Brasil, donde el impacto de la ganadería o agricultura es aún muy bajo. De otro lado, las várzeas del río Amazonas están alteradas en la parte baja del río Purús, principalmente en Santarém, en el estado de Pará. En el área donde los ríos Tapajós y el Xingú ingresan al bajo Amazonas, existe un tipo especial de várzea, influenciada por inundaciones y desbordes de ríos (Barthem 2001). En Brasil, las várzeas de mareas se observan a lo largo del área entre la confluencia del Xingú, el Amazonas y los manglares. Esta vegetación es intensamente explotada por compañías madereras y agricultores de pequeña escala (Anderson 1999; Barros y Uhl 1995). Según Saatchi *et al.* (2008), el área ocupada por este tipo de bosque es de 527.000 km² y Brasil posee 64% del total de planicies inundables, seguido de Bolivia con 11%, y Perú y Colombia con 7% cada uno.

La vegetación no boscosa se encuentra en diversos tipos de sabanas con árboles pequeños, frecuentemente con fustes torcidos, dispersos en el terreno. En esta clase también se incluye a las áreas deforestadas o bosques secundarios. Se estima que este tipo de vegetación en la Amazonía abarca 1,131 millones de km² (Saatchi *et al.* 2008).

DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA

Respecto al ritmo de deforestación de la Amazonía, se han realizado diversas investigaciones en todos los países que la componen; sin embargo, sus resultados difieren unos de otros debido a la ausencia de sistemas de monitoreo con la exactitud necesaria, a la utilización de diversas metodologías, o debido a que las cifras son poco accesibles o no están actualizadas. Pese a ello, se puede afirmar que el bosque húmedo tropical amazónico se ha visto seriamente afectado en los últimos años y que ha sufrido una reducción de la cobertura vegetal.

El cuadro 3.1 revela que en el período 2000-2005 la deforestación acumulada en la Amazonía fue de 857.666 km² (85,8 millones de hectáreas), lo que significa que la cobertura vegetal de la región se redujo en aproximadamente 17%. Esto equivale a casi 67% de la superficie del territorio peruano o a 94% de la superficie del territorio venezolano.

Las causas de la deforestación son diversas y afectan a cada país con diferente intensidad. En general, el bosque amazónico está siendo afectado por las presiones de las actividades agrícolas y pecuarias (Hecht 2005) y la extracción de madera (tanto legal como ilegal) (Asner, Knapp, Broadbent, Oliveira, Keller y Silva 2005); por el aprovechamiento de sus recursos naturales en general (minería, recursos forestales no maderables) (Peres, Barlow y Laurance 2006); por políticas gubernamentales, como la construcción de carreteras (Nepstad, Carvalho, Barros, Alencar, Capobianco y Bishop 2001; Soares-Filho, Alencar, Nepstad, Cerqueira, Vera Díaz y Rivero 2004) y otras obras de infraestructura; por el crecimiento demográfico (Fearnside 1993, Kaimowitz 1997), entre otros. Asimismo, eventos naturales también han incidido sobre los bosques; por ejemplo, las extensas sequías han causado la intensificación de los incendios.

El proceso de deforestación en los bosques tropicales conlleva la pérdida global de biodiversidad, particularmente en aquellas áreas con menos ecosistemas naturales remanentes y con altos grados de endemismo (Capobianco 2001, citado por Fearnside 2005). La deforestación genera además erosión, compactación de los suelos y pérdida de nutrientes (Fearnside 2005), como se mencionó en la sección 3.1.

Brasil presenta la mayor área deforestada acumulada, 682.124 km², lo que significa que del total deforestado hasta el período 2000-2005, 79,5% corresponde a este país, seguido de Perú con 8,2% de la deforestación total del período, y de Bolivia y Colombia con 5,3 y 3,4%, respectivamente. Los demás países participan con porcentajes por debajo del 2% del total. Cabe precisar que las interpretaciones presentadas deben ser entendidas como preliminares, debido a que los datos no son homogéneos para todos los países durante el período de análisis.

Los estimados del área anual deforestada entre las décadas de 1980 y 1990 revelan una disminución de 13%, de 23.619 km² a 20.550 km², básicamente en función de la reducción del área de deforestación de

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

La deforestación en vertientes favorece la erosión que determina pérdida de suelos y acarrea sedimentos a los ríos amazónicos.

El proceso de deforestación en los bosques tropicales conlleva la pérdida global de biodiversidad, especialmente en áreas con altos grados de endemismo.

Recuadro 3.5

DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA

PADRO MAYOR / GABEL SOTIL / RED AMBIENTAL

Es conocido que la deforestación se concentra en áreas de transición entre bosques y el "cerrado" (sabana tropical), a lo largo de carreteras y en la frontera de Acre y Rondonia (Houghton, Hackler y Lawrence 2000; Cardille y Foley 2003; Soares-Filho, Alencar, Nepstad, Cerqueira, Vera Díaz y Rivero 2004). Sin embargo, existen aún vacíos en el entendimiento de la deforestación amazónica. Hasta hace poco, la caracterización de la deforestación desde satélites se había centrado en estimar los cambios en áreas de "bosques" y "no bosques" a lo largo del tiempo. Hoy, el paisaje amazónico es mucho más dinámico y complejo: se experimentan ciclos de clareo, de cultivo, de pastoreo y de crecimiento de bosques secundarios, lo que da como resultado un complejo mosaico de interacción del bosque tropical, tierras bajo regímenes de manejo variados y recuperación de bosque secundarios (Fearnside 1993; Nepstad, Veríssimo, Alencar, Nobre, Lefebvre, Schlesinger, Potter y Moutinho 1999; Cardille y Foley 2003). En particular, es importante distinguir las regiones donde se regenera bosque secundario, dado que provee importantes áreas de captura de carbono (Houghton, Hackler y Lawrence 2000), reservorios temporales de diversidad genética y algún grado de recuperación y/o conservación de suelo.

Fuente: Foley, Asner, Costa, Coe, Defries y Gibbst (2007).

Brasil a 16.503 km² por año, y de la de Perú a 783 km² anuales. Sin embargo, durante este mismo período las tasas de deforestación anual de Bolivia y Ecuador crecieron en 8,7% y 78%, respectivamente (véase el cuadro 3.6).

Laurance, Albernaz, Schroth, Fearnside, Bergen, Venticinque y Da Costa (2002) sugieren que la Amazonía brasileña tiene los índices absolutos de deforestación y fragmentación del bosque más altos del mundo. Dicha percepción se confirmó en 2004, cuando la deforestación anual llegó a ser la segunda más alta de su historia, con 27.379 km², según datos de INPE / Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia [Prodes]. La deforestación anual más alta de la historia brasileña se registró en 1995, con 29.059 km² (Lentini, Sabogal, Pokorny, Silva, Zweede, Veríssimo y Boscolo 2005). Los estados brasileños más afectados por la deforestación son Mato Grosso y Rondonia. En ellos se registra una fuerte expansión de la actividad agrícola y pecuaria, fundamentalmente para el establecimiento de cultivos de soya y para la cría extensiva de ganado. En la Amazonía brasileña, por ejemplo, se ha registrado un aumento anual en las áreas cultivadas, de 5 millones de hectáreas en 1990 a 8 millones de hectáreas en 2002, según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). El Instituto del Hombre y Medio Ambiente del Amazonas (Imazon) revela que la arremetida contra los bosques está asociada a la apropiación ilegal de tierras públicas y a la construcción de carreteras clandestinas, abiertas en medio de la Amazonía, tanto por mineros en busca de oro y diamantes, como también por madereros.

En el período 2000-2005 la deforestación del bosque amazónico aumentó a 27.218 km² por año, principalmente en función del crecimiento sorpresivo de la deforestación en Brasil en un promedio de 22.513 km² por año. Este crecimiento de la deforestación anual de Brasil representa un aumento de 16% de la tasa de dicho período en relación con la década de 1980, y de 36,4% en relación con la década de 1990. Pese a ello, es necesario destacar que entre los años 2005 y 2007 se ha registrado una desaceleración significativa del ritmo de deforestación; en el año 2007 se registró una deforestación anual de 11.224 km², es decir, 59% menos que en el pico del año 2004. La deforestación anual también creció en Bolivia y Ecuador, pero disminuyó significativamente en el Perú y Venezuela (véase el cuadro 3.6).

En la Amazonía peruana, la agricultura migratoria y el cultivo de hoja de coca son las dos causas principales de la deforestación. La primera opera mediante la tala y quema a pequeña escala realizada por los pobladores para desarrollar una agricultura rudimentaria, generalmente sobre suelos de limitada calidad agrícola, por lo que sólo se aprovechan durante corto tiempo, lo que ocasiona que el ciclo se repita de manera constante. La segunda involucra el uso de técnicas mejoradas para el cultivo de la coca; sin embargo, también se produce el abandono de estas tierras debido a la presión del Estado, que lucha contra la expansión de este cultivo con fines ilícitos.

La tala para los cultivos ilícitos, junto con la expansión de la frontera agrícola, los nuevos asentamientos y la ganadería vacuna extensiva, son las causas principales de la deforestación de la Amazonía colombiana. Las tasas de

La arremetida contra los bosques está asociada a la apropiación ilegal de tierras públicas y a la construcción de carreteras clandestinas.

CUADRO 3.6

Deforestación del bosque amazónico en las décadas de 1980, 1990 y 2000-2005

PAÍS	ÁREA DEFORESTADA ACUMULADA (km²)				DEFORESTACIÓN ANUAL (km²/AÑO)		
	1980-1989	1990-1999	2000-2005	% DE ÁREA TOTAL DEFORESTADA EN AL 2005	1980-1989	1990-1999	2000-2005
BOLIVIA[1]	15.500	24.700	45.735[2]	5,3%	1.386[2]	1.506[2]	2.247[2]
BRASIL[3]	377.500	551.782	682.124	79,5%	19.410	16.503	22.513
COLOMBIA[4]	19.973	27.942	29.302[5]	3,4%,	n.d.	664	942
ECUADOR[5]	n.d.	3.784	8.540	1,0%	212[5]	378	388[4]
GUYANA[5]	n.d.	n.d.	7.390	0,9%	n.d.	n.d.	210[5]
PERÚ[5]	56.424	64.252	69.713	8,2%	2.611	783	123[5]
SURINAME[5]	n.d.	n.d.	2.086	0,2%	n.d.	n.d.	242[5]
VENEZUELA[5]	n.d.	7.158	12.776	1,5%	n.d.	716	553[5]
TOTAL	**451.924**	**666.076**	**857.666**	**100%**	**23.619**	**20.550**	**27.218**

Fuentes:
1 Steininger, Tucker, Townshend, Killeen, Desch, Bell y Ersts (2001).
2 Killeen, Calderón, Soria, Quezada, Steininger y Harper (2007).
3 Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia [Prodes] (2007).
4 Sinchi (2007).
5 Soares-Filho, Nepstad, Curran, Cerqueira, Garcia, Azevedo Ramos, Voll, McDonald, Lefebvre y Schlesinger (2006).

CUADRO 3.7
Principales causas de la deforestación y degradación del bosque

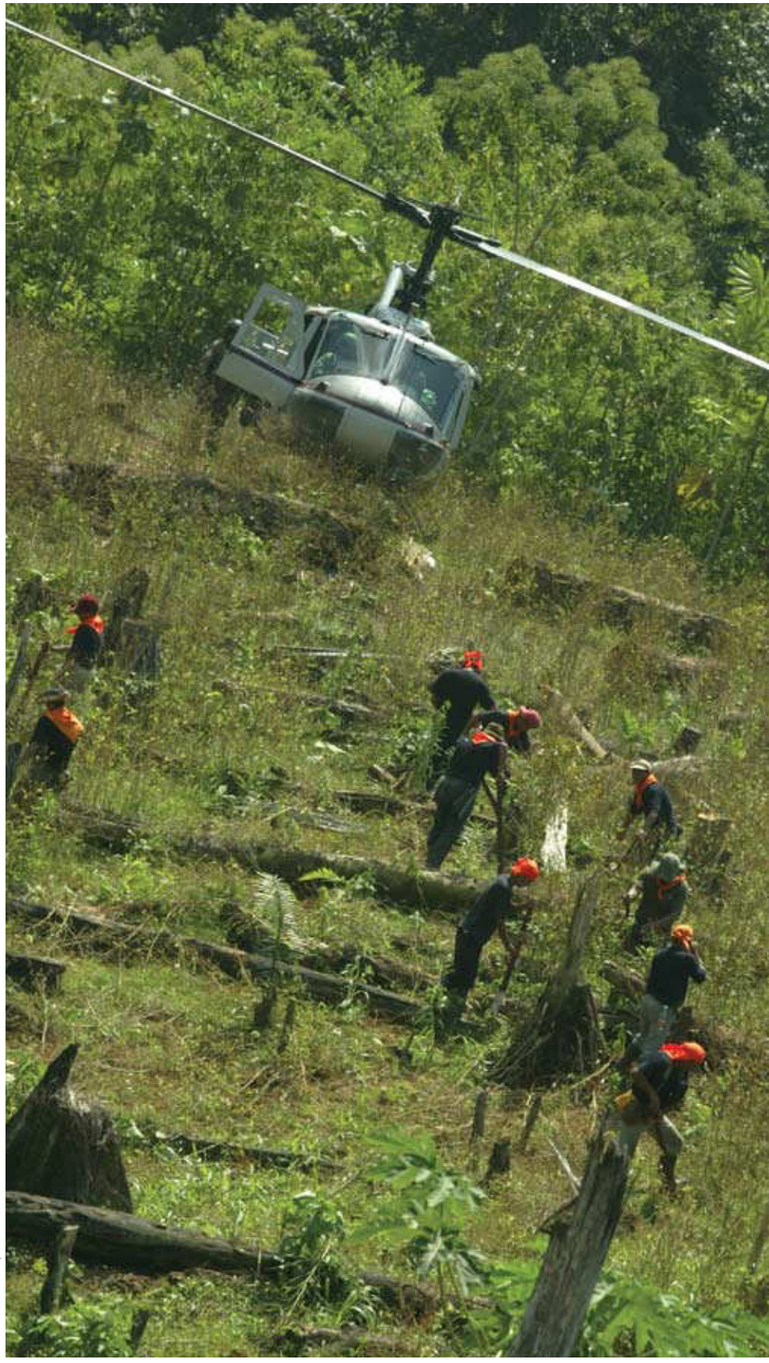
PAÍS	PRINCIPALES CAUSAS DE LA DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DEL BOSQUE
BOLIVIA	Agricultura de subsistencia por migración de personas sin tierra (Killeen, Calderón, Soria, Quezada, Steininger y Harper 2007) Cultivo de soya, actividad pecuaria (Steininger, Tucker, Townshend, Killeen, Desch, Bell y Ersts 2001) Pastizales para la actividad pecuaria (Pacheco 1998) Actividad maderera
BRASIL	Pastizales para la actividad pecuaria (Arima, Barreto y Brito 2005) Agricultura mecanizada (Nepstad, Moutinho y Soares-Filho 2006) Infraestructura: carreteras e hidroeléctricas (Fearnside y Laurance 2002) Asentamientos de reforma agraria (Brandão y Souza 2006) Actividad maderera (Lentini, Sabogal, Pokorny, Silva, Zweede, Veríssimo y Boscolo 2005) Apropiación de tierras públicas
COLOMBIA	Colonización espontánea (Armenteras, Rudas, Rodríguez, Sua y Romero 2006) Pastizaje para la actividad pecuaria (Armenteras, Rudas, Rodríguez, Sua y Romero 2006) Cultivo de plantaciones ilícitas (Armenteras, Rudas, Rodríguez, Sua y Romero 2006)
ECUADOR	Política de colonización y fronteras vivas, agricultura de subsistencia (Wunder 2003) Infraestructura asociada a la producción de petróleo
GUYANA	Agricultura (EPA 2007) Minería de bauxita (EPA 2007) Garimpo (EPA 2007)
PERÚ	Carreteras (Maki, Kalliola y Vuorinen 2001) Reforma agraria (Álvarez 2003) Actividad maderera
SURINAME	Minería artesanal, garimpo (Peterson y Heemskerk 2001)
VENEZUELA	Agricultura y actividad pecuaria Minería de oro

deforestación varían desde 0,97% a 3,73% en áreas altamente pobladas, hasta 0,23% en áreas poco pobladas (Armenteras, Rudas, Rodríguez, Sua y Romero 2006).

En Bolivia, el avance de la frontera agropecuaria en la última década ha sido la causa del aumento de la tasa de deforestación ilegal en tierras con capacidad de uso forestal (existen permisos para el cambio de uso del suelo otorgados de acuerdo con criterios técnicos establecidos por la autoridad); sin embargo, las causas subyacentes son la inseguridad en la tenencia de la tierra, la ventaja comparativa económica de las actividades agropecuarias frente a las actividades forestales, insuficientes mecanismos de control y fiscalización de la deforestación, y vacíos en la legislación, entre otros. Asimismo, se ha incrementado el número de incendios forestales, en muchos casos como consecuencia de la deforestación. Santa Cruz es el departamento que concentra el 75% de la deforestación, y Pando y Beni aportan el 20% (Unidad de Control de Desmontes e Incendios Forestales [Ucdif] 2007).

La deforestación en Ecuador tiene su origen en la apertura de caminos para la construcción de ductos para la industria petrolera, lo que hizo más fácil la colonización de tierras amazónicas. Durante décadas, las políticas de colonización estatal, fuertemente influenciadas por la necesidad de mantener presencia en las áreas de frontera, incentivaron el cambio de uso del suelo, de bosque hacia agricultura rudimentaria y ganadería, y generaron un flujo migratorio y, con ello, presiones muy importantes hacia la región amazónica (Wunder 2003). La industria de la madera, responsable de aproximadamente un tercio de la deforestación, es la que más construye caminos y promueve el avance de los colonizadores en el bosque. Los traficantes de tierras y la construcción de carreteras incentivan a la colonización y la fragmentación de los ecosistemas.

Si bien Guyana no registra altos niveles de deforestación, el crecimiento de las exportaciones de madera y el creciente interés en los biocombustibles alimentan la preocupación de que la deforestación en dicho país experimente un aumento. Del mismo modo, Suriname tiene un nivel de deforestación



ANTONIO ESCALANTE/ EL COMERCIO

Los cultivos ilícitos son un vector importante de la deforestación en algunos países andino-amazónicos.

En Guyana han ingresado empresas madereras asiáticas, las cuales han obtenido concesiones forestales importantes, de 25 a 40% del territorio.

En Venezuela, la conversión del bosque a tierras agrícolas ha facilitado el traspaso de gran cantidad de tierras públicas, que originariamente fueron boscosas, a propiedad privada, incluso dentro de reservas forestales.

reducido, originada casi exclusivamente por la extracción de madera. Sin embargo, esta situación ha cambiado recientemente con el ingreso de empresas madereras asiáticas, las cuales han obtenido concesiones forestales importantes, de 25 a 40% del territorio (de 7 millones a 12 millones de hectáreas), para la extracción de madera (World Rainforest Movement [WRM] 2000).

Venezuela cuenta con parte de la mayor extensión de bosques tropicales vírgenes o no significativamente intervenidos. Las tasas más altas de deforestación se alcanzaron durante la década de 1980, cuando se destinaron inversiones públicas y de la banca multilateral de desarrollo a la explotación de mineral de hierro y bauxita, fábricas de acero y aluminio, embalses y una multitud de industrias livianas, todas estas ligadas por una red de caminos y líneas de alta tensión que cruzaron ciudades nuevas fundadas para proveer de mano de obra a las industrias. Otra causa de la deforestación en Venezuela es el aumento de la frontera agrícola, que entre 1980 y 1990 pasó de 24 a 32 millones de hectáreas (WRM 2000). La conversión del bosque a tierras agrícolas no ha contribuido en mucho a la solución del déficit de alimentos en este país, pero ha facilitado el traspaso de gran cantidad de tierras públicas, que originariamente fueron boscosas, a propiedad privada, incluso dentro de reservas forestales.

La minería industrial también genera impactos directos e indirectos sobre los bosques. La deforestación y la contaminación del bosque con residuos químicos y residuos de la propia minería son ejemplos de impactos directos (Uhl, Bezerra y Martini 1993). Los impactos indirectos ocurren cuando la minería atrae grandes flujos migratorios que contribuyen a un aumento de la deforestación en las áreas adyacentes de los proyectos mineros. Los impactos de la minería industrial ocurren principalmente en Brasil, pero la minería artesanal atrae a miles de personas en busca principalmente de oro; actividades que han sido documentadas en Suriname, Guyana y Brasil. Los mineros artesanales o garimpeiros generan impactos en los ríos por medio de la contaminación de mercurio y cianato de sodio (Muezzinoglu 2003).

DEGRADACIÓN DEL BOSQUE

La deforestación y sus impactos asociados no son las únicas amenazas a la integridad de los bosques amazónicos. Extensas áreas de bosque también han sido anualmente empobrecidas por la degradación causada por diversas actividades como la maderera (Nepstad, Veríssimo, Alencar, Nobre, Lefebvre y Schlesinger 1999), los incendios (Cochrane y Schulze 1999) y la fragmentación de bosques (Laurance *et al.* 2000). Las hidroeléctricas también generan impactos directos, como inundaciones de extensas áreas de bosque; e, indirectos, como la migración poblacional (Junk y Mello 1999; Fearnside y Laurance 2002). La degradación del bosque genera alteraciones parciales, temporales o permanentes en la composición y estructura de los bosques (Lambim, Turner y Geist 2000). Otros elementos que pueden llevar a la degradación de los bosques son la caza, la extracción de recursos no madereros y la invasión de especies exóticas (Peres, Barlow y Laurance 2006), pero estos disturbios no son detectados mediante sensores remotos, y por eso no hay información sobre su localización y extensión.

La explotación forestal selectiva (o "descreme") es considerada también como una actividad que degrada los bosques. Consiste en extraer, sin aplicar técnicas de aprovechamiento forestal de bajo impacto, varios árboles de especies comerciales valiosas por hectárea. Esta práctica ha demostrado ser extremadamente destructiva, ya que no es regulada. En promedio, por cada árbol removido se puede dañar seriamente hasta treinta árboles más por la operación en sí misma, ya que cuando se derriban los árboles, las enredaderas que los unen arrastran consigo a los árboles vecinos, causando un severo daño en el entorno. Esta práctica puede ocasionar incluso el desecamiento del suelo y del sotobosque, haciéndolo mucho más propenso a incendios (Asner, Knapp, Broadbent, Oliveira, Keller y Silva 2006). La tala selectiva no regulada puede generar severos impactos ocasionados por maquinaria pesada en el suelo. Los caminos de penetración al bosque construidos por estos madereros ilegales frecuentemente son utilizados por colonos para adentrarse aun más en el bosque y convertirlo a la agricultura migratoria.

MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

Mucha de la madera comercializada en la Amazonía es de origen ilegal, extraída de tierras de comunidades nativas o de concesiones forestales.

En el Perú, la extracción ilegal de madera, en especial de caoba, se produce por acción de extractores forestales pequeños, que invaden tierras de concesiones forestales o comunidades nativas y extraen de manera selectiva. El Inrena calcula que en el año 2006 la tala ilegal de madera significó alrededor de US$ 44,5 millones, equivalentes a 221.000 m³ de madera (Banco Mundial 2006). En Ecuador resulta emblemático el caso del Parque Nacional Yasuní, un área protegida en donde viven pueblos en aislamiento voluntario, en la que, sin embargo, se está extrayendo cedro.

A diferencia de la deforestación que elimina por completo los bosques, la extracción no sustentable de madera afecta parcialmente la estructura y la composición de los mismos. La actividad maderera es una de las principales causas de degradación forestal, que lleva a una reducción *del stock* de los bosques y de las especies de valor comercial (Cochrane y Schulze 1999; Gerwing y Farias 2000; Fredericksen y Fredericksen 2002) y crea un ambiente propicio para los incendios (Holdsworth y Uhl 1997), además de incrementar el riesgo de extinción de especies nativas (Martini, Rosa y Uhl 1994).

CUADRO 3.8
Número de focos de incendios forestales en la Amazonía

PAÍSES	# HOTS PÍXEL							
	2003		2004		2005		2006	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
BOLIVIA	1.764	9	4.291	14	4.532	16	2.855	16
BRASIL	17.941	88	26.742	85	23.723	83	14.316	83
OTROS PAÍSES	611	3	275	1	260	1	144	1
TOTAL	**20.316**		**31.308**		**28.515**		**17.315**	

Nota: un foco indica la existencia de fuego en el elemento de resolución (píxel) que varía de 1 km x 1 km a 5 km x 4 km. En un píxel puede haber uno o varios incendios.
Fuente: <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/>.

EN PROMEDIO, SE PRODUJERON

24.000

FOCOS DE INCENDIOS FORESTALES CADA AÑO DURANTE EL PERÍODO 2003-2006 EN TODA LA REGIÓN.

Aunque más visible que la tala selectiva, la expansión de la infraestructura, principalmente carreteras, es también una causa de la fragmentación del bosque amazónico, que afecta particularmente a Brasil (Fearnside y Laurance 2002; Nepstad, Carvalho, Barros, Alencar, Capobianco y Bishop 2001), Perú (Maki, Kalliola y Vuorinen 2001) y Ecuador, en este caso asociada a la actividad petrolera. En el Perú, por ejemplo, entre 1981 y 1996 la deforestación se incrementó de manera acelerada a lo largo de la Carretera Interoceánica (Naughton-Treves 2004). En Brasil, el 80% de la deforestación está concentrada en un radio de 50 km de las carreteras oficiales (Asner, Knapp, Broadbent, Oliveira, Keller y Silva 2006). A ello se suma la apertura de vías ilegales construidas para lograr acceso a los recursos naturales (madera y oro) y a tierras públicas, por campesinos sin tierra (Brandão y Souza 2006). Mediante mapeo con imágenes de satélite se pudo identificar en el año 2003 cerca de 173.000 km de carreteras ilegales en el bosque amazónico. Asimismo, el crecimiento de los centros urbanos lleva a un aumento de la presión sobre los bosques remanentes ubicados en un radio de 20 km a partir de dichos centros (Barreto, Souza, Anderson, Salomão, Wiles y Noguerón 2006), con aumento en la fragmentación de los bosques y la degradación por la explotación maderera y los incendios forestales, además del empobrecimiento de la fauna y flora por la caza y la recolección de recursos madereros no forestales (Peres, Barlow y Laurance 2006).

INCENDIOS DEL BOSQUE EN LA AMAZONÍA

Los incendios forestales representan una gran amenaza para la integridad de los bosques tropicales (Rudel 2005). El fuego ha sido utilizado como una herramienta para la limpieza de pasturas y áreas agrícolas del bosque amazónico (Kato, Kato, Denich y Vlek 1999) y para la quema del bosque posteriormente a la tala (Fearnside 2005). Los incendios no controlados de pastos y áreas agrícolas generalmente se extienden por (y queman) los bordes de los bosques adyacentes (Nepstad, Veríssimo, Alencar, Nobre, Lefebvre y Schlesinger 1999; Cochrane y Schulze 1999). Cuando los bosques adyacentes ya fueron explotados por la actividad maderera, los incendios penetran con mayor facilidad en el bosque y causan un mayor impacto. Esto sucede debido a una mayor incidencia de radiación solar y acumulación de residuos de la explotación (Holdsworth y Uhl 1997). Una vez quemada un área, la vulnerabilidad a nuevos incendios aumenta y los daños causados son mucho mayores (Cochrane y Schulze 1999).

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

La deforestación y la extracción selectiva hacen al bosque amazónico mucho más propenso a incendios.

Los mapas muestran la localización y extensión de los bosques degradados por los incendios. Los estudios locales basados en el sensoramiento remoto y el levantamiento de información de campo apuntan a que el área afectada por los incendios es mucho mayor que el área explotada por la actividad maderera. Una forma de entender la dimensión del problema y los riesgos de los incendios forestales es a través de datos de quemas localizadas (focos de calor, incendios activos).

En el período 2003-2006 se produjeron 24.000 focos de incendios en promedio cada año. El año con el mayor número de incendios fue el 2004, en que se llegó a 31.308 focos registrados, en tanto que el año 2006 fue el de menor número de incendios: 17.315. Brasil es el país amazónico con mayor manifestación de incendios en el período 2003-2006, con un promedio de 85% del número total de incendios. Bolivia aparece en segundo lugar con un promedio anual de 14% para el mismo período. Los demás países participan en promedio con 1% del número total de incendios.

Gran parte de los focos de calor están concentrados en el límite sur del bosque amazónico, a lo largo del denominado "arco de deforestación" en Brasil y la zona central de Bolivia (gráfico 3.1). Se observa también una concentración de incendios a lo largo de las carreteras que cortan la zona central del bosque en Brasil, a lo largo de la Transamazónica (BR-230), Santarém-Cuiabá (BR-163) y la carretera BR-317, que conecta la Amazonía occidental brasileña con el Pacífico. Estas áreas tienen fronteras recientes de deforestación.

Durante la última mitad del siglo XX, una de las principales transformaciones ecológi-

ENRIQUE CUNEO / EL COMERCIO

La habilitación de campos de cultivo pasa previamente por la tala y quema del bosque.

400

MILLONES DE TONELADAS DE CARBONO SE INCORPORAN CADA AÑO A LA ATMÓSFERA COMO RESULTADO DE LA TALA Y QUEMA TRADICIONAL DEL BOSQUE EN LA AMAZONÍA.

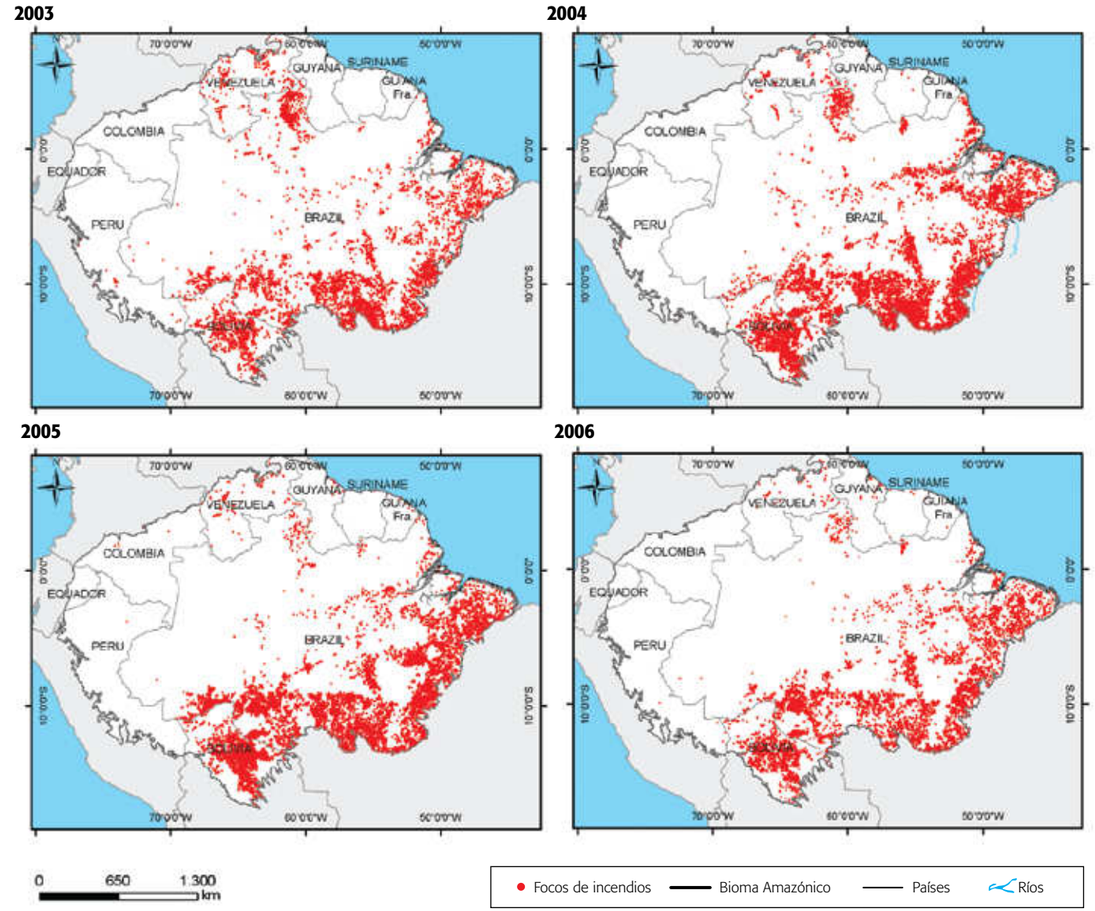
cas de la región amazónica ha sido el acortamiento del período entre incendios forestales. En lugar de siglos entre cada evento, algunos bosques se están quemando en períodos de cinco a quince años (Cochrane y Schulze 1999; Alencar, Nepstad y Vera Díaz 2006), lo que lleva a que el bosque se vuelva más susceptible a quemas subsecuentes. El punto crítico ecológico del bosque amazónico se alcanza cuando este se vuelve tan inflamable que la quema periódica frecuente es virtualmente inevitable.

Según Nepstad (2007), en grandes porciones de la Amazonía la tala selectiva no regulada, la sequía y el fuego en sí están raleando el dosel forestal, permitiendo que más y más luz solar penetre la fina capa de combustible del sustrato forestal. Los árboles que mueren o son extraídos por madereros (Nepstad, Veríssimo, Alencar, Nobre, Lefebvre y Schlesinger 2005), los árboles que mueren por la sequía y los árboles que mueren por el fuego, abren el dosel del bosque a los poderosos rayos del sol ecuatorial, que seca la fina capa de combustible sobre el suelo. Y a mayor luz solar en el interior del bosque, más plantas que demandan luz y que aumentan el carácter inflamable del bosque pueden establecerse. Aunque todavía son raros en la Amazonía, los pastos, helechos y bambúes altamente inflamables pueden establecerse en el sotobosque, lo que aumenta considerablemente su susceptibilidad al fuego. Cuando estos bosques dañados se incendian, mueren más árboles, y la invasión de pastos, helechos y bambúes continúa como un círculo vicioso.

Por último, como se mencionó en la sección 2.5, el calentamiento global es otro tipo de presión ambiental que puede llevar a la sabanización de extensas áreas

GRÁFICO 3.1

Distribución de los focos de incendios en el bosque amazónico (2003-2006)



Fuente: Base de datos del sensor MODIS.

Durante la última mitad del siglo XX, una de las principales transformaciones ecológicas de la Amazonía ha sido el acortamiento del período entre incendios forestales.

del bosque amazónico (Nobre, Lahsen y Ometto 2007). La deforestación, seguida de la quema de bosques, contribuye con las emisiones de carbono. Solamente en la Amazonía brasileña las emisiones pueden llegar a 0,2 gigatoneladas de carbono por año (Nobre y Nobre 2002). Proyecciones realizadas por modelos climáticos para América del Sur para el año 2100 apuntan, en el escenario más pesimista, a que la temperatura media de la Amazonía puede aumentar hasta 8 grados Celsius y generar fuertes lluvias (Marengo, Nobre, Salati y Ambrizzi 2007).

A esta preocupación ambiental se suma el hecho de que, mientras un estimado de 400 millones de toneladas de carbono se incorporan cada año a la atmósfera como resultado de la tala y quema tradicional del bosque en la Amazonía, Asner, Knapp, Broadbent, Oliveira, Keller y Silva (2005) estiman que otros 100 millones de toneladas adicionales son aportadas por la tala selectiva, es decir, un 25% más de gases de efecto invernadero de lo que fue previamente asumido, lo que podría alterar los pronósticos del cambio del clima a escala global.

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

EL PAISAJE AMAZÓNICO TIENE A LOS GRANDES RÍOS COMO UNO DE SUS COMPONENTES ESENCIALES.

AUTORES:
JUAN CARLOS ALONSO GONZÁLEZ
KATTY ALEXANDRA CAMACHO GARCÍA
MARCELA NÚÑEZ AVELLANEDA
EDWIN AGUDELO CÓRDOVA
Investigadores del Grupo Ecosistemas Acuáticos Amazónicos,
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia

COAUTORES:
ELSA GALARZA - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
LUIS ALBERTO OLIVEROS - Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
KAKUKO NAGATANI - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

3.3 | RECURSOS HÍDRICOS Y ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Como ha quedado establecido en el capítulo 1, la cuenca Amazónica es la más extensa del planeta y ocupa más de un tercio de la superficie del subcontinente sudamericano. Las cuencas tributarias más importantes del río Amazonas tienen su origen en la Cordillera de los Andes, y otros tributarios provienen de las mesetas guyanesas, brasileñas y áreas colindantes con la cuenca del Orinoco (Colombia).

La Amazonía tiene una amplia oferta del recurso hídrico, que excede largamente a la demanda de uso del mismo; sin embargo, la deforestación constituye una amenaza creciente para la disponibilidad de agua, dado que afecta el ciclo hidrológico. Asimismo, las actividades económicas desarrolladas en la región (agricultura, minería, entre otras), así como la acelerada urbanización, constituyen fuerzas motrices que impactan negativamente en la calidad del agua.

El recurso hídrico de la Amazonía tiene características variadas y, por ello, también cuenta con una gran riqueza íctica. Si bien los recursos pesqueros en general no están siendo sobreexplotados, se encuentra evidencias de la reducción del volumen de algunas especies en determinadas zonas, tanto por la alteración en la calidad del agua como debido a la presión de la pesca para satisfacer las necesidades de alimentación.

EL RECURSO HÍDRICO EN LA CUENCA AMAZÓNICA

La oferta hídrica de la cuenca Amazónica es el resultado de la combinación de varios elementos. Seis de los doce principales afluentes que desembocan directamente al Amazonas tienen en sus cabeceras algún tipo de relación con la cordillera de los Andes, pues recogen aguas de sus picos nevados (por ejemplo, del Mismi, en el Perú) y de

Seis de los doce principales afluentes del Amazonas tienen en sus cabeceras algún tipo de relación con la cordillera de los Andes.

GRÁFICO 3.2

Porcentaje del aporte de las principales subcuencas hidrográficas amazónicas a la descarga total de la cuenca

Fuente: Goulding, M.; R. Barthem y E. Ferreira (2003a).

SERGIO AMARAL / OTCA

El "encuentro de las aguas" es el nombre que recibe la confluencia del río Negro con el Amazonas, cada uno llevando aguas de distinta calidad, origen y coloración.

El cambio climático podría alterar la disponibilidad de agua en la Amazonía, aunque en el presente no exista evidencia científica de que esté ocurriendo.

las lluvias, que en algunos sectores altoandinos pueden llegar a los 8.000 mm de precipitación anual, en tanto que en la franja del piedemonte oscilan entre 2.500 y 5.000 mm por año. Tales regímenes de lluvias, sumados a los de las áreas de drenaje de los otros seis afluentes y del resto de tributarios menores que se originan en la planicie amazónica (en donde las precipitaciones varían de 1.500 a 3.000 mm/año), hacen que el total del agua líquida captada por la cuenca amazónica se sitúe entre 12.000 y 16.000 km³/año (Salati 1983, Goulding, Cañas, Barthem, Fosberg y Ortega 2003b, Barthem, Charvet-Almeida, Montag y Lanna 2004).

Sin embargo, se ha estimado que la salida de agua a través de los diferentes canales fluviales oscila entre 5.500 y 6.700 km³/año, lo que significa que el restante 60% del agua se devuelve a la atmósfera por medio de la evapotranspiración del bosque amazónico (Salati 1983; Sioli 1984; Goulding *et al.* 2003; Calasans, Levy y Moreau 2005, Cadavid s.f.), proceso que se convierte en el pilar fundamental para asegurar el balance hídrico entre los ecosistemas terrestres y los acuáticos. Asimismo, el cambio climático podría alterar la disponibilidad de agua en la Amazonía, aunque en el presente no exista evidencia científica de que esté ocurriendo (véase mayor detalle en el capítulo 4).

Aguas superficiales

El área de drenaje que recoge las aguas de la red hídrica amazónica para cada uno de los países de la cuenca, corresponde, dependiendo de diversos estudios, aproximadamente a 38,5% del territorio nacional, para Colombia; 46% para Ecuador; 46,5% para el caso de Brasil (o 57,5%, si se considera la subcuenca del río Tocantins); 66,5% para el Perú; y 66% para Bolivia. En el caso de Venezuela, Guyana y Suriname, que por lo general no drenan aguas hacia la cuenca, durante los períodos de fuertes lluvias e inundaciones, en pequeños sectores se alcanzan a mezclar las aguas de cuencas separadas, como las del río Orinoco con las del río Negro, en lo que en Venezuela se ha denominado el "Brazo Casiquiare"; o, en Guyana, el río Negro con el río Takutu (Barthem, Guerra y Valderrama 1995; Barthem 2001; Brasil: Agencia Nacional de Aguas [ANA] 2002a; Sinchi 2002; Goulding, Cañas, Barthem, Fosberg y Ortega 2003b, 2003; Barthem, Charvet-Almeida, Montag y Lanna 2004; Cummings 2006; IIAP 2006).

Si se consideran los aportes de agua que cada país hace a la cuenca amazónica, se constata que Colombia, Ecuador y el Perú originan 30% de las descargas que llegan al canal principal del río Amazonas. El río Madeira (Perú, Bolivia y Brasil) y el río Negro (Brasil) aportan otro 30%, y lo restante se capta en territorio brasileño (gráfico 3.2) (ANA 2002a, Goulding, Barthem y Ferreira 2003a).

En consecuencia, la disponibilidad de aguas superficiales que posee cada uno de los países amazónicos depende, en gran medida, del manejo adecuado que realice el país vecino de "aguas arriba", no solamente en lo concerniente al aspecto acuático, sino, en general, del ecosistema amazónico.

La desaparición de la cobertura vegetal natural, que alcanza aproximadamente al 17% de la cobertura original (véase la sección 3.2), es la principal fuerza motriz que afecta la disponibilidad del agua. Los altos niveles de deforestación que se atribuyen a la expansión de las actividades agrícola, ganadera y maderera, unidos a las áreas deforestadas en la Amazonía boliviana, colombiana y peruana por efecto de los cultivos de uso ilícito, generan cambios en el uso del suelo, que afectan la provisión de agua y los servicios ecosistémicos.

El total del agua líquida captada por la cuenca amazónica se sitúa entre 12.000 y 16.000 km³/año.

CUADRO 3.9
Cobertura del servicio de acueducto y saneamiento para la región amazónica

PAÍS	PORCENTAJE DE COBERTURA (%)	
	ACUEDUCTO	SANEAMIENTO
BOLIVIA	45,2	24,4
BRASIL	63,0	9,0
COLOMBIA	33,5	26,0
ECUADOR	29,0	21,1
GUYANA	s.i.	s.i.
SURINAME	92.0	s.i
PERÚ	40,3	33,7
VENEZUELA	20,0	15,0

Nota: s.i. = sin información disponible.
Fuentes: Gutiérrez, Acosta y Salazar (2004); Nippon Koei Lac Co. (2005); Brasil: IBGE (2006); Perú: INEI (2006); Supelano (2006); GEO Brasil - Recursos Hídricos (2007); Suriname (2002); Banco Mundial 2005.

"La Amazonía necesita ser preservada no para aislarla sino para estudiarla, para explorar el bosque, no del modo extractivista, sino de una manera totalmente nueva. El Brasil debería liderar el desarrollo de la nueva economía del bosque".

CARLOS NOBRE, CIENTÍFICO DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES ESPACIALES – INPE, BRASIL.

El efecto ambiental de la reducción en la cobertura vegetal es acumulativo para el conjunto de la cuenca, debido a que se ha comprobado que el volumen de agua que deja de percibir una determinada región luego de ser deforestada, será proporcional a la intensidad y frecuencia de las precipitaciones, así como también a la cantidad de biomasa removida de bosque (Usaid 2005; Marengo, Nobre, Tomasella, Oyama, Sampaio de Oliveira y De Oliveira 2006; Troncoso, Carneiro y Tomasella 2007). Es decir, al haber menos cobertura vegetal se reduce la evapotranspiración y se promueve también la erosión del suelo y el aumento del drenaje superficial, debido a la caída directa de la lluvia sobre el suelo desprotegido. Este incremento del drenaje superficial genera a su vez un aumento en el caudal de la cuenca, acelerando la salida de agua del sistema. Por tanto, el servicio ambiental que presta la cuenca amazónica como reguladora del ciclo hidrológico, no solamente para la propia cuenca sino para el equilibrio hídrico de los países de América del Sur, se está perdiendo cada vez en mayor proporción (Nepstad y Campos 2006; Troncoso, Carneiro y Tomasella 2007).

Aguas subterráneas

Si al anterior panorama se le suma el potencial de aguas subterráneas, sobre lo cual no se conocen estadísticas para ninguno de los países amazónicos, es posible que el potencial hídrico se multiplique varias veces. Bolivia y Colombia tienen identificadas provincias hidrogeológicas, entre ellas la Amazonía, a la que se le atribuye un gran potencial (García, Sánchez, Marín, Guzmán, Verdugo y Domínguez 2001; Van Damme 2002; Instituto Colombiano de Geografía y Minería [Ingeominas] 2004). Brasil también confirma tal potencial e indica que el sistema de recarga de los acuíferos se facilita por el elevado índice pluviométrico y la abundante agua superficial (Pedrosa y Caetano 2002).

Si bien no se conoce con certeza la oferta de agua subterránea, se ha identificado el uso de la misma para diversas actividades. Así, por ejemplo, Pedrosa y Caetano (2002) estiman una serie de usos para la Amazonía brasileña, que podrían ser la tendencia general para otros países:

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

Todos los habitantes amazónicos tienen derecho a contar con agua limpia y saludable.

- La mayor parte del agua subterránea se destina para abastecimiento humano, y el porcentaje de agua utilizada en otras actividades (irrigación, actividades pecuarias, industria, etcétera) es inferior a 10%.

- La contribución de aguas subterráneas para los servicios públicos es relativamente pequeña en relación con sus grandes posibilidades; por ejemplo, el Estado de Amazonas, en Brasil, utiliza el 25% de las fuentes subterráneas de agua disponibles para abastecer el servicio público.

- En la región se puede contabilizar gran cantidad de pozos rasos, de patios de casa, que por deficiencias en su construcción y falta de conservación son focos de contaminación para los acuíferos; por ejemplo, en Belén, Brasil, se contabilizó un total de 20.000 pozos, utilizados en residencias, hoteles, hospitales, pequeñas industrias, etcétera.

En el Perú el Inrena (2006) indica que en la ciudad de Pucallpa, en la cuenca del Ucayali, se contabilizaron 2.802 pozos domésticos, 7 agrícolas, 20 pecuarios y 10 de uso industrial. Para el área de influencia de la ciudad de Leticia (frontera tripartita: Brasil-Colombia-Perú), se conoce que entre las comunidades indígenas de la ribera del río Amazonas y los grupos familiares del casco urbano, se ha difundido la práctica de construir pozos poco profundos para asegurar agua limpia y disposición continua y abundante (Nippon Koei Lac Co., Comunidad Andina y Water and Sanitation Program [WSP] 2005).

En los países amazónicos costeros (Guyana y Suriname) el sistema acuífero de la costa es la fuente más importante para la generación de agua subterránea, y en el caso de Guyana abastece al 90% de la población que reside en zonas bajas (US Army Corps of Engineers Mobile District and Topographic Engineering Center 2001; EPA 2007).

Diversos estudios en América Latina señalan que la producción de agua subterránea en algunas áreas está entre 200 y 700 m³/hora, lo que permitiría abastecer ciudades con poblaciones de 20.000 a 70.000 habitantes a partir de una sola perforación (Unesco 1996, citado en Global Water Partnership [GWP] – South American Technical

LA PRODUCCIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA EN ALGUNAS ÁREAS PERMITIRÍA ABASTECER CIUDADES CON POBLACIONES DE 20.000 A 70.000 HABITANTES A PARTIR DE UNA SOLA PERFORACIÓN.

Advisory Committee [Samtac] 2000). Las anteriores informaciones sugieren la conveniencia de evaluar regionalmente la oferta de acuíferos subterráneos y, principalmente, definir en conjunto con los países de la cuenca los parámetros mínimos para su apropiado uso dependiendo del origen, la profundidad y el destino de los volúmenes de agua que se extraigan de esos reservorios.

USOS MÚLTIPLES Y CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

El uso principal del recurso hídrico en la Amazonía es el de las actividades agrícolas y pecuarias, seguidas de otros usos industriales. Todas ellas generan impactos en la calidad del recurso en mayor o menor medida. De otro lado, la cobertura de agua para el consumo de la población amazónica es aún reducida, a pesar de que la oferta del recurso es muy amplia, de lo que se desprende que existe un problema de gestión del servicio.

Agua para fines domésticos

El consumo promedio de agua para la población, dependiendo de la estratificación socioeconómica y las necesidades de zonas urbanas o rurales, oscila entre 100 y 200 litros/persona/día (Lopes, Neto y Villas-Boas 1998; Colombia: Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales [Ideam] 2002; Brasil: ANA 2002a; Ecuador: Consejo Nacional de Recursos Hídricos [CNRH] 2002). Considerando el valor superior de 200 litros/persona/día y una población amazónica estimada para los ocho países de 33.485.981 habitantes, resulta que los habitantes de la cuenca amazónica requieren de 77,51 m³/s de agua para satisfacer con holgura sus necesidades domésticas, lo que corresponde al 0,036% de las aguas superficiales que el sistema descarga al mar.

No obstante la existencia de exceso de oferta hídrica, cuando se analiza la cobertura de los servicios públicos que tienen que ver con el uso del agua (agua potable, aguas residuales - alcantarillado) para cada uno de los países de la OTCA, en ninguno de los casos éstos superan el 60% (cuadro 3.10). La mayoría de las comunidades alejadas de los principales centros urbanos cuentan con escasos o ninguno de estos servicios, aunque quedan encubiertos por los indicadores promedio (Nippon Koei Lac Co. 2005, Supelano 2006) (para mayor detalle de algunas ciudades, véase la sección 3.5). En este sentido, Brasil es el país que presenta mejores indicadores globales, seguido de Bolivia y el Perú.

Las condiciones de las áreas rurales en la Amazonía en relación con los usos y servicios del agua pueden variar. El suministro de agua por medio de acueductos locales se reportó casi para 80% de las poblaciones a lo largo del eje central del río Amazonas (con serias limitaciones en los horarios del servicio); su mayor problema es la baja calidad de los servicios de saneamiento básico (sanitarios y letrinas), el cual se vuelve más graves al aproximarse a la frontera entre Colombia y el Perú. Esto significa que las aguas servidas y residuales de la mayoría de los centros poblados van a dar directamente a los ecosistemas acuáticos próximos a las viviendas, sin ningún tipo de tratamiento, lo que las convierte en los principales vectores de enfermedades como dengue y malaria.

Una de las amenazas que enfrentan las aguas que son utilizadas en la proximidad de los centros poblados se relaciona con el saneamiento básico, puesto que cerca de 70% de la disposición de los residuos sólidos se efectúa a cielo abierto. Se calcula que llegan a los ríos amazónicos 1.700.000 t de desechos y 600 l/s de lixiviados al medio ambiente (cuadro 3.11) (Nadalutti 2002; Brasil: IBGE 2006; GEO Brasil - Recursos Hídricos 2007).

Agua para procesos productivos

La mayor demanda de agua proviene de las actividades agropecuarias, y en este campo Brasil sobrepasa en gran medida a los otros países de la cuenca amazónica: su demanda se sitúa entre 60 y 250 m³/s, dependiendo de la fuente consultada (Brasil: ANA 2002a, 2002b; GEO Brasil - Recursos Hídricos 2007), y está en función principalmente de los cultivos extensivos al sur y sureste de su territorio amazónico, con una tendencia a continuar aumentado el área que debe ser irrigada, con proyecciones que van de las actuales 92.000 ha a 300.000 ha para el año 2020 (Plan Nacional de Recursos Hídricos 2006). Para los otros países de los que se dispone de información sobre el agua utilizada para las actividades agrícolas, Colombia llega a 76 m³/s; el Perú, a 61,70 m³/s; y Suriname, a 61,13 m³/s (Goulding, Barthem y Ferreira 2003a; Perú: Inrena 2006; Supelano 2006; US Army Corps of Engineers Mobile District and Topographic Engineering Center 2001).

EL SUMINISTRO DE AGUA POR MEDIO DE ACUEDUCTOS LOCALES SE REPORTÓ CASI PARA

80%

DE LAS POBLACIONES A LO LARGO DEL EJE CENTRAL DEL RÍO AMAZONAS.

Las aguas servidas y residuales de la mayoría de los centros poblados van a dar directamente a los ecosistemas acuáticos próximos a las viviendas, sin ningún tipo de tratamiento.

CUADRO 3.10
Estimación de los residuos sólidos y lixiviados producidos en la cuenca amazónica

PAÍS	RESIDUOS SÓLIDOS (T)*	CÁLCULO DE LIXIVIADOS (L/S)**	RESIDUOS SÓLIDOS A LOS RÍOS (T)
BOLIVIA	94.275	5	18.855
BRASIL	5.438.584	388	1.087.716
COLOMBIA	254.802	24	50.960
ECUADOR	47.654	6	9.530
GUYANA	-	-	-
PERÚ	2.445.906	155	489.181
SURINAME	90.000	7	18.000
VENEZUELA	37.000	3	7.400
TOTAL AMAZONÍA	**8.408.224**	**589**	**1.681.644**

* La estimación de residuos sólidos se hizo a partir de multiplicar la tasa de producción per cápita en la cuenca (0,2 – 0,4 t/año) por los datos poblacionales por país en la región.
** La fórmula para estimar el caudal de lixiviados es Q = K x NT x LIA x 1 litro. Donde Q = caudal en l/seg. K = es una constante de permeabilidad. Si el sitio está protegido con material de cobertura, se utiliza K = 0,1. Si el sitio está completamente descubierto, con los residuos al aire libre, se utiliza K = 0,6. NT = cantidad total de residuos colocados en el sitio en toneladas. LIA = promedio de lluvia anual en mm/año. Para desarrollar la fórmula se toma la constante de 0,6 y existencia de botadero de 10 años. Adaptado de: "Guía para la elaborar el plan de gestión integral de los residuos sólidos" de Unicef (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos [PGIRS], Municipio de Miraflores, Departamento de Guaviare, Colombia).

Si bien las dimensiones de las áreas deforestadas debido a las actividades agrícolas o pecuarias ya comienzan a ser significativas, la principal amenaza radica en el sector de cada subcuenca donde se han establecido tales procesos productivos. En Brasil, por ejemplo, se trabaja intensamente en las cabeceras de los ríos Xingú y Tapajós (Puty, Almeida y Rivero 2007; Troncoso, Carneiro y Tomasella 2007), en tanto que en Bolivia, Colombia y el Perú, se originaron intensos procesos agropecuarios en los sectores del piedemonte andino, precisamente próximo a las nacientes de los grandes tributarios del río Amazonas (Goulding *et al.* 2003; Barthem, Charvet-Almeida, Montag y Lanna 2004; Perú: Inrena 2006; Supelano 2006). De esta forma se genera un doble impacto negativo: el proveniente de la propia deforestación y el ocasionado por el uso de fertilizantes, plaguicidas, pesticidas, controladores de malezas y productos de la mecanización. Los primeros aumentan las concentraciones de nitratos que propician el crecimiento de algas y eutrofización de lagos y áreas de inundación, en tanto que los segundos poseen compuestos bioacumulables (por ejemplo, organoclorados) que afectan a los demás organismos de los ecosistemas acuáticos, principalmente a los peces, que en la mayor parte de la Amazonía son base de la dieta de los pobladores locales (GWP-Samtac 2000; Centro Latinoamericano de Ecología Social [Claes] 2005; Pasquis 2006; Barthem y Goulding 2007).

Además, si se consideran los cultivos de uso ilícito y la producción de pasta básica de cocaína, los cuales utilizan en promedio dos toneladas métricas de precursores químicos (ácido sulfúrico, cal, gasolina, querosene, permanganato de potasio y amoníaco) por

La mayoría de las comunidades alejadas de los principales centros urbanos cuentan con escasos o ninguno de los servicios públicos relacionados con el uso del agua, aunque quedan encubiertos por los indicadores promedio.

RECUADRO 3.6
EL GLIFOSATO Y SUS MEZCLAS: IMPACTO SOBRE PECES NATIVOS

En el Instituto de Acuicultura de los Llanos (IALL) (Colombia), se efectuaron experimentos de toxicidad (concentración letal 50 – CL50) utilizando glifosato (120 mg/l-1) en gamitana (*Piaractus brachypomus*). Como resultado, se encontró acción tóxica en branquias, hígado, riñones, piel y cerebro; reducción del nado y de la frecuencia respiratoria; y retraso de respuesta a estímulos. Los autores recomiendan evaluar las concentraciones de glifosato presentes en los cuerpos de agua próximos a las áreas de fumigación para definir la susceptibilidad de las especies allí presentes.

Fuente: Eslava, Ramírez y Rondón (2007).

hectárea de coca procesada, se podrá imaginar la magnitud del problema (cuadro 3.5) (Embajada de los Estados Unidos de América 2001; Oficina de la Naciones Unidas contra la Droga y el Delito 2005; Salazar y Benites 2006). Particularmente en Colombia, para el control de estos cultivos se está utilizando el glifosato, herbicida cuya tasa de aspersión es de 17 a 30 l/ha, que ha demostrado efectos adversos para los organismos contenidos en los ecosistemas acuáticos (Eslava, Ramírez y Rondón 2007).

De otro lado, los recursos hídricos utilizados por el sector industrial no superan los 4,0 m³/s por país y están más relacionados con los grandes centros urbanos. Esta cifra debe estar subestimada, debido a que la mayoría de centros industriales utilizan agua de pozos subterráneos, la cual no ha sido cuantificada adecuadamente (Pedrosa y Caetano 2002). Por su parte, los procesos de minería demandan grandes cantidades de agua para su operación, como es el caso de la explotación aurífera con dragas, que procesan miles de litros por segundo, pero mezclados con los sedimentos de las áreas deforestadas o de los lechos de los ríos donde se encuentra el oro. Esta actividad ocasiona el incremento de sólidos en suspensión en los cuerpos de agua y altera el funcionamiento de los hábitats naturales para las especies acuáticas (Goulding, Barthem y Ferreira 2003a; Barthem, Charvet-Almeida, Montag y Lanna 2004).

No obstante, el problema más dramático está relacionado con los vertimientos de químicos para la extracción de oro. Se estima que para obtener un gramo de oro se utilizan de uno a tres gramos de mercurio, además de cianuro y detergentes. Ello implica que se arrojan cerca de 24 kilos de mercurio por kilómetro cuadrado de río (Gómez 1995b; Sweeting y Clark 2000; GWP-Samtac 2000; Mann 2001; Franco y Valdés 2005; Ibish y Mérida 2004; Fobomade 2005). Para la Amazonía brasileña se ha estimado la incorporación de 2.300 toneladas de mercurio al medio ambiente hasta el año 1994, tasa que se mantiene actualmente en 150 t/año (Mann 2001; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] y Banco Interamericano de Desarrollo [BID] 1992).

Al respecto, recientes investigaciones han demostrado que también existiría una cantidad de mercurio en la propia naturaleza, y estiman que los aportes de la actividad aurífera llegarían solamente al 3% del total de mercurio presente en la cuenca. Por ello, también se debe analizar con precaución el problema de bioacumulación de mercurio en peces migratorios que arriban a zonas donde no se realiza actividad minera pero que serán consumidos por la población, lo que se convierte entonces en un problema regional (Sweeting y Clark 2000; Crossa y Alonso 2001; Goulding, Barthem y Ferreira 2003a; Barthem, Charvet-Almeida, Montag y Lanna 2004). De cualquier forma, el efecto de todo el proceso en una determinada región de la Amazonía ocasiona cambios en el pH (<4), acidificando las aguas receptoras, limitando la presencia de flora y fauna acuática, y, en ciertos casos, contaminando las aguas subterráneas (Van Damme 2002; Osava 2005, Salazar y Benites 2006).

La extracción de petróleo también utiliza volúmenes significativos de agua. Por cada barril de petróleo extraído se utilizan en promedio 2,5 barriles de agua, la cual sale enriquecida en forma de salmuera (sulfatos, bicarbonatos y cloruros / ± 200.000 ppm). Se estima que se puede llegar a producir 590 millones de barriles de aguas residuales al año (cuadro 3.13). Diluir estas sales a concentraciones próximas a las de las aguas amazónicas (± 7 ppm) requiere de por lo menos 3,75 m³/s por cada 1.000 barriles procesados por día (Gómez 1995a, GWP-Samtac 2000, Martínez 2005). En el caso particular de Colombia, los continuos atentados contra la infraestructura petrolera han

EN PROMEDIO SON UTILIZADOS 2,5 BARRILES DE AGUA POR CADA BARRIL DE PETRÓLEO EXTRAÍDO EN LA AMAZÓNÍA.

Para obtener un gramo de oro se utilizan de uno a tres gramos de mercurio, además de cianuro y detergentes. Ello implica que se arrojan cerca de 24 kilos de mercurio por kilómetro cuadrado de río.

llevado a derrames estimados de 5.000 barriles por día, que afectaron suelos y aguas circundantes (Ecopetrol 2003).

Debido a sus grandes caudales, los sistemas fluviales amazónicos tendrían alta capacidad para dilución de salmueras o derrames, lo cual, sumado a las estrategias de bioseguridad y tratamientos previos a los que deberían acogerse las empresas petroleras, permite suponer que los efectos negativos podrían minimizarse con mayor contundencia (GWP-Samtac 2000).

De todos los usos que se ha dado al recurso hídrico en la cuenca amazónica, el hidroeléctrico es el que definitivamente demanda los mayores volúmenes y, en la misma medida, genera los mayores impactos. En este sentido, mientras que los países andino-amazónicos no han aprovechado tal potencial, Brasil tiene actualmente 24 hidroeléctricas, que han inundado más de 11.700 km² de territorio amazónico (Ministerio de Energía y Minas de Brasil 2006; Lopes y Cardoso 2006; GEO Brasil - Recursos Hídricos 2007).

Los problemas directos ligados a estas áreas anegadas son la sedimentación, el crecimiento exagerado de macrófitas, la disminución de la pesca aguas abajo de las presas y el aumento de las enfermedades que tienen como vectores organismos acuáticos (Goulding *et al.* 2003, Oliveira 2003). Sin embargo, se ha visto que la construcción de las presas no ha cambiado el flujo de la corriente del agua en la región, y aunque podría modificar el ciclo de descarga, no hay pruebas de reducciones anuales de caudales de los ríos amazónicos (Oliveira 2003). El ejemplo de la represa de Afobaka en Suriname ilustra parte de los inconvenientes que pueden surgir por la obras de infraestructura hidroeléctrica.

ESTADO DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Los tipos de agua y la calidad de la misma son dos aspectos ampliamente estudiados en los países que conforman la cuenca amazónica (Salati 1983; Sioli1984; Junk1997; McClain, Victoria y Richey 2001). El aspecto mejor estudiado es la caracterización físico-química de las aguas amazónicas, seguido de la taxonomía y

CUADRO 3.11
Volumen de aguas residuales (salmueras) originadas por la actividad petrolera en la Amazonía

PAÍS	PRODUCCIÓN DE SALMUERAS (BLS/AÑO)
COLOMBIA	11.529.465
BOLIVIA	s.i.
BRASIL	41.883.750
ECUADOR	496.030.437
GUYANA	s.i.
PERÚ	41.251.537
SURINAME	s.i.
VENEZUELA	s.i.
TOTAL	**590.695.189**

Fuente: Ministerio de Minas y Energía de Colombia; Ministerio de Minas e Energía del Brasil <http://www.mme.gov.br>; Ministerio de Minas y Energía de Ecuador <http://www.menergia.gov.ec>; Instituto Nacional de Estadística e Informática <http://www.inei.gob.pe>.

RECUADRO 3.7
EFECTOS SOCIOAMBIENTALES CAUSADOS POR EMPRENDIMIENTOS HIDROELÉCTRICOS: REPRESA DE AFOBAKA EN SURINAME

La construcción en 1963 de la represa de Afobaka (Brokopondo) por Suralco, filial de la empresa estadounidense Alcoa, principalmente para suministrar electricidad a sus plantas de aluminio, implicó la inundación de la mitad del territorio de los Saramacca (1.560 km²) y desplazó a 6.000 pobladores. La vegetación sumergida se descompuso y produjo gas sulfúrico en grandes proporciones, y el agua se volvió ácida debido a la falta de oxígeno, lo que causó la muerte de la flora y fauna de la cuenca.

Fuente: World Rainforest Movement [WRM], (2000)

La generación hidroeléctrica demanda enormes volúmenes de agua y ocasiona los mayores impactos ambientales.

Los ríos son las "carreteras" que hacen posible la comunicación entre los pueblos amazónicos.

SERGIO AMARAL / OTCA

Buena parte de la economía amazónica y del sustento nutricional de sus pobladores se basa en la utilización de la diversidad de organismos acuáticos, en especial de los peces.

ecología de fitoplancton, taxonomía y ecología de zooplancton, macroinvertebrados y productividad. Este conjunto de referencias ilustran el mosaico de ambientes acuáticos amazónicos que dan origen a la significativa diversidad de organismos acuáticos y sustentan actividades extractivas tan importantes como la pesca.

Tipos de agua

Las características de las aguas en la región amazónica se pueden clasificar en tres, de acuerdo con su origen y localización.

Región andina, pre-andina y de formaciones aluviales: las aguas que provienen de este sector son barrosas, amarillentas (aguas blancas), y al estar alimentadas por material proveniente de formaciones geológicas recientes de la cordillera de los Andes, arrastran gran cantidad de sedimentos que son depositados en bancos, en el plano de inundación o forman islas (Furch 1984). La mineralización (60 - 200 $\mu S.cm^{-1}$) y el pH (6,0 – 8,0) de estos ambientes son mayores que los de las otras dos regiones. Los ríos que se originan en esta formación presentan una gradiente de disminución en su mineralización (Mc Clain, Victoria Y Richey 2001), en la medida en que se alejan de su origen; como ejemplo de ello tenemos: en Bolivia: Mamoré e Ichilo; en Brasil: Amazonas-Solimoes; en Colombia: Caquetá/Japurá y Putumayo/Izá; en Ecuador: Napo y Pastaza; en el Perú: Tambopata, Marañón, Yuruá, Ucayali y Madre de Dios. En estos ríos se produce anualmente un pulso de inundación marcado por el ascenso y descenso de las aguas (Junk, Bailey y Sparks 1989), que propicia cambios en la dinámica fluvial y lacustre, en la hidrología, así como la física, la química y la biología de las aguas.

Región de los escudos Guayanés y Macizo Central Brasileño: son áreas geológicamente muy antiguas, donde se originan las aguas negras y claras. Los primeros ambientes se caracterizan por tener baja mineralización, expresada por la baja conductividad (8-60 $\mu S.cm^{-1}$) y ambientes ácidos (4,0-6,0). En esta zona se originan, entre otros, los ríos Negro y Urubú (Brasil), Madeira (Bolivia), Yavarí (Perú) e Igaraparaná (Colombia). Por su parte, las aguas claras atraviesan zonas con suelos arenosos y por esta razón pierden la mayor parte de los materiales en suspensión; las condiciones químicas son similares a las de las aguas negras, pero es mayor la transparencia de sus aguas. Ejemplos de los ríos que se clasifican dentro de este grupo son Trombetas, Xingú y Tapajós. Cada uno de los tributarios de aguas claras y negras aporta minerales o diluye las aguas del gran río Amazonas, generando un gradiente oriente-occidente.

$\mu S.cm^{-1}$ = medida de conductividad que representa la concentración de iones en el agua.

Región de la Amazonía central: en esta provincia se presentan ríos de pequeño orden conocidos como arroyos (igarapés), que recorren los bosques y algunos lagos que se alimentan tanto del río Amazonas como de los pequeños tributarios. Es un área de extrema pobreza geoquímica que se refleja en bajos valores de conductividad, lo que se evidencia incluso en lagos del valle del Amazonas que presentan limitación de nutrientes en algunas épocas e influyen así en el desarrollo y las estrategias de vida de la biota acuática.

Diversidad de peces como fuente de alimento y renta

Buena parte de la economía amazónica y del sustento nutricional de sus pobladores se basa en la utilización de la diversidad de organismos acuáticos, en especial de los peces, que se constituyen en importantes factores de dinamización económica, social y cultural para la región. Desde la década de 1990, el recurso íctico genera flujos comerciales que van de US$ 100 millones a US$ 200 millones al año (Bayley y Petrere 1989; Petrere 1989; Almeida, Lorenzen, McGrath y Amaral 2006; Barthem y Goulding 2007). Precisamente esos rendimientos se presentan por la alta diversidad íctica de la Amazonía, estimada entre 1.200 y 2.500 especies, de las cuales la pesca comercial y de subsistencia utiliza en promedio 200, de las cuales 30 son las que representan los desembarques más importantes para la cuenca (Géry 1984; Barthem, Guerra y Valderrama 1995; Barthem y Goulding 2007).

RECUADRO 3.8

SEDIMENTOS EN LOS RÍOS AMAZÓNICOS

Debido a las fuertes precipitaciones recibidas y al fuerte gradiente topográfico que varía de norte a sur, **la cadena andina depende de intensos fenómenos de erosión que van a enriquecer los ríos andinos de la cuenca amazónica con grandes cantidades de materia, en forma de partículas (sedimentos) pero también disuelta.**

Laraque, Guyot y Filizola (en prensa) coinciden en que es difícil evaluar la variabilidad interanual de los flujos sedimentarios en la Amazonía debido a la falta de series largas de muestreos. Cuando éstas existen, se refieren por lo general a cuencas de tamaño pequeño, como es el caso del río Piray cerca de Santa Cruz de la Sierra, en Bolivia. El análisis de estas series sedimentarias en pequeñas cuencas revela la extrema variabilidad interanual de la erosión en la región montañosa, en donde, por ejemplo, una crecida excepcional debido a El Niño de 1982-1983, que duró varios días, modificó el valor de la mediana interanual.

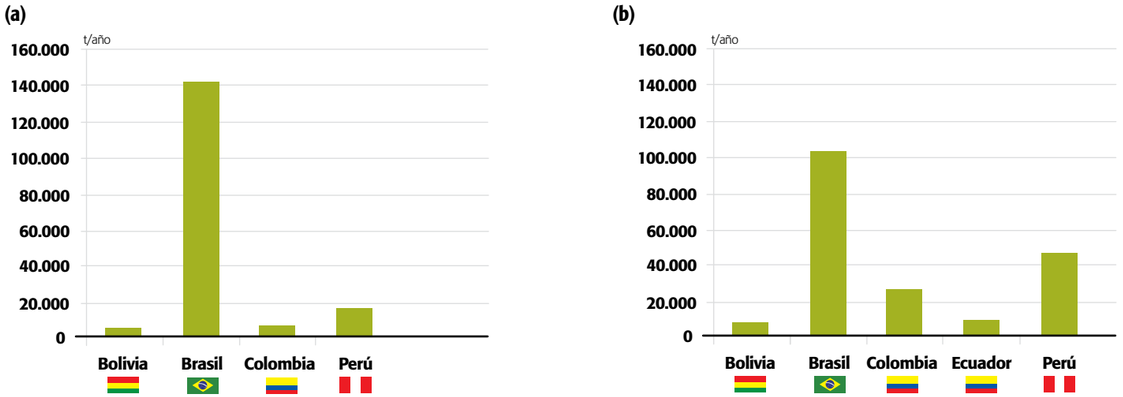
EN LA CUENCA DEL RÍO MADEIRA, SÓLO 40% DEL MATERIAL EROSIONADO EN LOS ANDES LLEGA AL AMAZONAS.

A la salida de los Andes, debido a diversos factores (cambio violento del gradiente topográfico, diferentes procesos geodinámicos, variaciones litológicas), la capacidad de transporte de las corrientes de agua varía rápidamente y los fenómenos que se observan varían de un punto a otro de la cordillera. En Ecuador, por ejemplo, los primeros datos obtenidos sugieren que el flujo sedimentario del río Napo que ingresa al Perú proviene una mitad de las cuencas andinas y la otra mitad de la erosión de sedimentos de Ecuador. En Bolivia, contrariamente a lo que se observa en Ecuador, se aprecia una abundante sedimentación en los piedemontes andinos y pendientes mucho más débiles. Asimismo, en la cuenca del río Madeira, sólo 40% del material erosionado en los Andes llega al Amazonas. El flujo total de material sedimentario exportado por el Amazonas al océano Atlántico se estima entre 600 y 800 x 106 $t.año^{-1}$ (Filizola 2003). Cabe precisar que los complejos procesos de erosión y transferencia sedimentaria evidenciados en diferentes partes de la cuenca están siendo estudiados y cuantificados.

Fuente: Laraque, Guyot y Filizola (en prensa).

GRÁFICO 3.3

Desembarque promedio anual por país durante el período 1988-1998 (a) y estimado del pescado consumido por los pobladores rurales y ribereños en la Amazonía (b)



Fuente: adaptado de Barthem, Guerra y Valderrama (1995); Tello (1998); Perú: Direpe (2001); Barthem (2004); Batista (2004); Batista, Isaac y Viana (2004); Isaac, Milstein y Ruffino (2004); Viana (2004); Junior y Almeida (2006); Colombia: Incoder (2006).

Fuente: adaptado de Cerdeira, Ruffino e Isaac (1997); Batista, Inhamus, Freitas y Freire (1998); Fabré y Alonso (1998); Agudelo, Alonso y Moya (2006).

En 1988 se registraron 166.000 toneladas provenientes de los principales puertos pesqueros en la cuenca: Bolivia (3.000), Brasil (150.000), Colombia (3.000) y Perú (10.000) (Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] y Food and Agriculture Organization [FAO] 1991). Diez años después, conjugando las estadísticas disponibles para los mismos países, se calculó 170.000 t/año, lo que demuestra una cierta estabilidad, por lo menos en cuanto a los volúmenes extraídos (Barthem, Guerra y Valderrama 1995; Tello 1998; Perú: Dirección Regional de Pesquería [Direpe] 2001; Barthem 2004; Batista 2004; Batista, Isaac y Viana 2004; Isaac, Milstein y Ruffino 2004; Viana 2004; Junior y Almeida 2006; Instituto Colombiano de Desarrollo Rural [Incoder] 2006).

El otro lado de la historia corresponde al pescado consumido por los pobladores locales, el cual no implica intercambios comerciales y, en consecuencia, no aparece en ninguna estadística oficial. En este sentido, se ha calculado el consumo de pescado per cápita para las familias rurales y ribereñas en diferentes regiones de la cuenca, que varía de 250 a 800 gr/persona/día (Cerdeira, Ruffino e Isaac 1997; Batista, Inhamus, Freitas y Freire 1998; Fabré y Alonso 1998; Agudelo, Alonso y Moya 2006). Por ello, se estima que los ecosistemas acuáticos ofrecen a los habitantes de la Amazonía 200.000 t/año de pescado (gráfico 3.3).

De la suma de estos estimados de producción con fines comerciales y la destinada al autoconsumo, se obtienen valores próximos a las 400.000 t/año que Bayley y Petrere (1989) calcularon para la Amazonía, y están bastante alejados del potencial de 900.000 t/año sugerido por Merona (1993) para toda la cuenca. Por ello, se podría concluir que la actividad pesquera no se encuentra en grave peligro; sin embargo, existe excesiva utilización de ciertos recursos que ocasionan la disminución de su oferta natural.

Este comportamiento es evidente cuando se analizan datos disponibles de Brasil, Colombia y Perú para los años 1994, 1995, 1996 y 2000 (gráfico 3.4) (Isaac, Milsteiny Ruffino 1996; Tello 1998, Direpe 2001; Barthem 2004; Batista 2004; Isaac *et al.* 2004; Viana 2004; Incoder 2006; Almeida *et al.* 2006; Barthem y Goulding 2007): (i) pirabutón, bocachico o curimatá, yaraquí, palometa, garopa ó pacú y dorado, siempre fueron las especies más comercializadas en los diferentes años; (ii) *B. vaillanti* disminuye a 13.000 t/año en el 2000; (iii) *P. nigricans* tiende a aumentar en gran medida hacia el año 2000, hasta alcanzar las 32.600 t/año; (iv) pintadillo, doncella o surubim y *B. rousseauxii* sobrepasaron las 10.000 t/año en 2000, y el primero de ellos comienza a aparecer como importante en las estadísticas de los tres países.

El consumo de pescado per cápita para las familias rurales y ribereñas en diferentes regiones de la cuenca varía de 250 a 800 gr/persona/día.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

La pesca que ofrecen los ríos se encuentra en la base de la alimentación del poblador amazónico.

Casos similares fueron registrados en la Amazonía central cuando, en la década de 1980, la flota pesquera de Manaos debió desplazar su esfuerzo pesquero a distancias mayores de 500 km para mantener la producción de gamitana. Sin embargo, la especie no alcanzó los rendimientos originales (Bayley y Petrere 1989; TCA – FAO 1991; Barthem *et al.* 1995; Isaac, Milstein y Ruffino 1996). Recientemente, hacia la Alta Amazonía, la especie denominada popularmente como "lechero" ya no es importante comercialmente y está siendo reemplazada por otra conocida como "mota" (Petrere 2001; Petrere, Barthem, Agudelo y Corrales 2004). En el caso de otros países de la cuenca, como Guyana y Suriname, la pesca amazónica es de subsistencia, por lo que no se cuenta con cifras, y, en el caso de Suriname, sus únicas pesquerías están en la zona costera (Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] 1991).

Por el carácter migratorio y transfronterizo que han demostrado tener las principales especies que sustentan la pesca amazónica, resulta conveniente integrar el conocimiento básico que cada país posee sobre las especies

RECUADRO 3.9

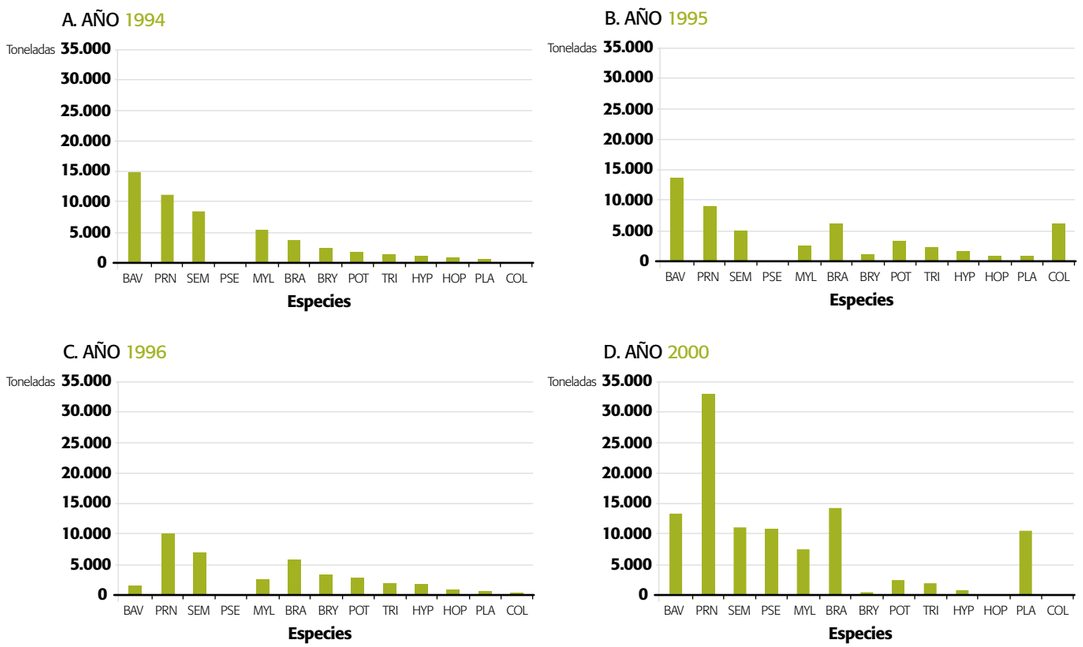
ALERTA DE SOBREEXPLOTACIÓN DE DORADO *(BRACHYPLATYSTOMA ROUSSEAUXII)* Y PIRABUTÓN *(BRACHYPLATYSTOMA VALLANTII)*

Adultos y pre-adultos de dorado son capturados a lo largo del canal principal del río Amazonas y sus afluentes principales, mientras que en el estuario se pescan intensamente individuos juveniles. Igualmente, gran cantidad de juveniles de pirabutón son capturados por redes de arrastre; en el primer caso, ya se están dando los primeros indicios de sobrepesca, en tanto que en el segundo tal situación ya se confirmó. Colocar una alerta temprana sobre la amenaza de un colapso en estas pesquerías, debería incentivar a los gobiernos de los países amazónicos a considerar planes de manejo macrorregionales, en los que las medidas definidas de manera conjunta sean aplicadas y monitoreadas a cada lado de las fronteras.

Fuente: adaptado de Bayley y Petrere (1989); Ruffino y Barthem (1996); Barthem y Goulding (1997); Japan International Cooperation Agency (JICA) (1998); Fabré y Alonso (1998); Agudelo, Salinas, Sánchez, Muñoz-Sosa, Alonso y Arteaga (2000); Petrere (2001); Petrere, Barthem, Agudelo y Corrales (2004); Alonso y Pirker (2005); Fabré, Barthem, Carvalho y Angelim (2005); Almeida (2006); Food and Agriculture Organization (FAO) (2006); Barthem y Goulding (2007).

GRÁFICO 3.4

Principales especies desembarcadas en Brasil, Colombia y Perú* en el período 1994-1996 y el 2000



BAV: *Brachyplatystoma vaillanti* (pirabutón, piramutaba, manitoa), **PRN:** *Prochilodus nigricans* (bocachico, curimatá), **SEM:** *Semaprochilodus spp.* (yaraquí, jaraqui), **PSE:** *Pseudoplatystoma spp.* (pintadillo, surubim, doncella), **MYL:** *Mylossoma spp.* (palometa, garopa), **BRA:** *Brachyplatystoma rousseauxii* (dorado, dourada), **BRY:** *Brycon cephalus* (sábalo, matrinxa), **POT:** *Potamorrhina spp.* (branquinha), **TRI:** *Triportheus spp.* (sardina, sardinha), **HYP:** *Hypophthalmus edentatus* (mapará, maparate), **HOP:** hoplias malabaricus (traira), **PLA:** *Plagioscion spp.* (curvinata, pescada), **COL:** *Colossoma macropomum* (gamitana, tambaqui)

Fuente: adaptado de: Isaac, Milstein y Ruffino (1996), Tello (1998), Perú: Direpe (2001), Barthem (2004), Batista (2004), Isaac, Milstein y Ruffino (2004), Viana (2004), Colombia: Incoder (2006), Almeida *et al.* (2006), Barthem y Goulding (2007).
*Brasil para el período 1994-1996 incluye la pesca de Belén, Santarém y Manaos (a excepción de 1996, año en que no se cuenta con la información de los frigoríficos de Belén. Brasil para el año 2000 incluye la pesca continental de los estados de Pará y Amazonas. Colombia corresponde a lo desembarcado en Leticia y Perú en la región Loreto.

GRÁFICO 3.5

Exportaciones pesqueras anuales realizadas en la cuenca amazónica en el período 1995-2003 (Brasil, Colombia, Perú)

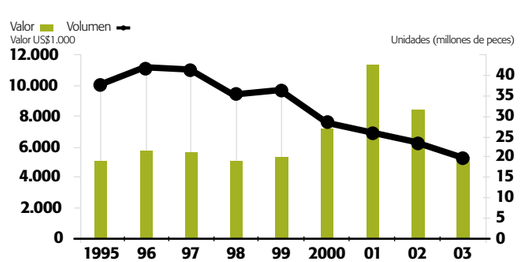
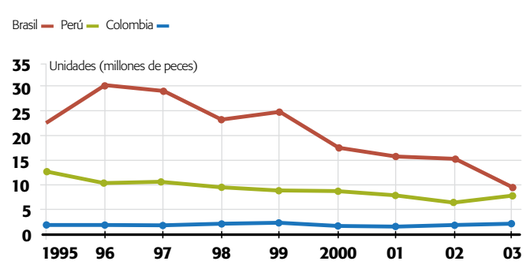


GRÁFICO 3.6

Volumen de exportación pesquera de Brasil, Colombia y Perú en la cuenca amazónica



150 ESPECIES ORNAMENTALES ESTÁN REGISTRADAS EN COLOMBIA Y PERÚ PARA SU EXPORTACIÓN, ENTRE ELLAS LAS OTOCINCLOS Y LAS ARAWANAS.

La acuicultura no se puede concebir como un sustituto de las pesquerías tradicionales, pero sí como una alternativa viable en la Amazonía.

y las iniciativas de manejo y administración pesquera entre los países. Esto permitirá llegar a acuerdos internacionales para controlar el esfuerzo de pesca, definir aparejos de menor impacto, e incluir áreas estratégicas de preservación para las diferentes etapas de desarrollo de las especies (por ejemplo, desove, cría y crecimiento) (Ruffino y Barthem 1996; Barthem y Goulding 1997; Agudelo, Salinas, Sánchez, Muñoz-Sosa, Alonso y Arteaga 2000; Ruffino 2000; Petrere 2001; Alonso y Pirker 2005; Fabré, Barthem, Carvalho y Angelim 2005; Alonso, Agudelo, Salazar, Acosta, Moya y Núñez-Avellaneda 2006; Barthem y Goulding 2007). Por ello, las rutas de migración que utilizan los peces en el desarrollo de su ciclo de vida deben salvaguardarse para asegurar la dispersión y el repoblamiento de los ambientes acuáticos. En ese sentido, los megaproyectos de infraestructura son las principales amenazas para la conectividad y el continuo ambiental en la cuenca amazónica (Barthem y Goulding 1997; Petrere 2001; Alonso y Pirker 2005; Barthem y Goulding 2007).

Desde la década de 1980 se habla de la acuicultura como una alternativa viable en la Amazonía, la cual podría contribuir a minimizar el impacto causado por la pesca excesiva de algunas especies, al tiempo que permitiría mantener o mejorar la oferta en las épocas de bajas abundancias en el medio natural. En este sentido, la suposición de que la acuicultura es una actividad absurda o antieconómica frente a la vocación pesquera de la cuenca, se debe ir orientando hacia la gran fortaleza que ella posee con la excelente disponibilidad de agua de diferentes tipos y calidades (Junk 1983; Barthem, Guerra y Valderrama 1995; Val, Ramos y Rabelo 2000).

Definitivamente esta alternativa productiva no se puede concebir como un sustituto de las pesquerías tradicionales, pero sí como una oportunidad de desarrollo que ya algunos gobiernos están apoyando con énfasis en las proximidades de los grandes centros urbanos (Belén, Manaos e Iquitos) (Barthem y Goulding 2007). Es posible que la perspectiva de la acuicultura amazónica sea la de abastecer mercados locales a bajo costo, mientras que el pescado capturado sea dirigido para la exportación a precios de mercado más altos (Almeida, Lorenzen, McGrath y Amaral 2006).

Los peces ornamentales constituyen también un ejemplo de la biodiversidad amazónica en materia pesquera. En el contexto mundial, la pesca ornamental representa exportaciones anuales superiores a los US$ 200 millones, de los que la Amazonía aporta, dependiendo del año, entre US$ 6 millones y US$ 11,5 millones por año, que corresponden a entre 20 y 25 millones de unidades vivas por año de las 30 a 50 especies más aprovechadas (gráfico 3.5). Brasil es el principal comercializador, con un volumen promedio de 16 millones de unidades, seguido por Perú con 9 millones y Colombia con 1,9 millones (gráfico 3.6) (FAO 2002; Perdomo 2004; Pereira 2005; Junior y Almeida 2006; Prang 2006).

En la Amazonía brasileña se comercializan unas 180 especies ornamentales, de las cuales las más capturadas son el cardenal y el néon tetra (Pereira 2005; Terra da Gente 2005; Freitas y Rivas 2007). En el caso de Colombia y el Perú, están registradas más de 150 especies para exportación, de las cuales son muy representativos los otocinclos o barbudos y las arawanas (Perdomo 2004, Campos-Baca 2005, Sanabria 2005, Rodríguez-Sierra 2007). Esta última especie es la que presenta algún grado de amenaza por ser de porte mediano y apta para el consumo, pero dadas sus características exóticas, sus larvas y alevinos son comercializados (Junior y Almeida 2006; Rodríguez-Sierra, 2007). Las exportaciones combinadas de Guyana, Venezuela y Ecuador no alcanzan el 2% del total comercializado en los países amazónicos (Cabrera 2005, Prang 2006).

El comercio de arawana, como el de otras especies ornamentales, presenta conflictos de uso y de legislación en la frontera entre Brasil, Colombia y Perú. Por ello, resultaría estratégica su administración por medio de planes de manejo coordinados entre los países involucrados, de manera que al otorgar responsabilidades compartidas, el compromiso entre usuarios e instituciones surta mayores efectos (FAO 2002; Instituto Colombiano de Desarrolo Rural / Traffic – América del Sur / World Wildlife Fund - Colombia 2005).

AUTORA:
ROSARIO GÓMEZ - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

COAUTORES:
MARLUCIA BONIFACIO - Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía (Imazon) – Brasil
ELSA GALARZA - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
CAMILO GONZÁLEZ - Ministerio del Ambiente – Ecuador
URIEL MURCIA - Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
LUIS ALBERTO OLIVEROS - Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
RITA PISCOYA - Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (Incra) – Brasil
FERNANDO RODRÍGUEZ - Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) – Perú
MURIEL SARAGOUSSI - Ministerio del Medio Ambiente – Brasil

3.4 | SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS

Los sistemas agroproductivos corresponden al conjunto de recursos biológicos y naturales manejados por la población para producir tanto alimentos como otros bienes no alimenticios, así como para conservar servicios ecosistémicos valorados por la sociedad. En la Amazonía se desarrollan diversos sistemas agroproductivos, aprovechando la riqueza de servicios ecosistémicos. Sin embargo, el desarrollo y funcionamiento de dichos sistemas es diferenciado entre los países amazónicos y dentro de cada uno.

SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS AMAZÓNICOS

La calidad del suelo es fundamental para sostener la producción de los sistemas agroproductivos. Los suelos amazónicos son por lo general pobres, debido a la delgada capa de materia orgánica con que cuentan. La materia orgánica es fuente de nutrientes para la plantas por la riqueza de los microorganismos. Esa diversidad microbiana es fundamental para el funcionamiento de un ecosistema, debido a los procesos variados que controlan los microorganismos, tales como la descomposición, el reciclaje de nutrientes, la agregación del suelo, entre otros (Peña y Cardona 2007). Además, la materia orgánica actúa como capa amortiguadora o protectora del suelo frente a agentes o procesos erosivos.

Los suelos amazónicos tienen características diferentes según se desarrollen en zona aluvial o no aluvial. En las zonas aluviales inundables, el suelo tiene mayor fertilidad natural, ya que es anualmente fertilizado por la sedimentación de limo y arcilla, como resultado de la inundación, pero tiene un drenaje pobre. Por lo general, está cubierto de agua durante parte del año. Las tierras de ribera tienen particularidades, según tiempo de inundación y riqueza de nutrientes, y se puede distinguir entre barrizales, islas, playas, bajiales, restingas y várzeas. Estos suelos son sensibles a la erosión hídrica, y, por tanto, a la pérdida de fertilidad; por ello, cuando se desbroza el bosque para desarrollar agricultura, se rompe el frágil equilibrio natural del ecosistema, y las lluvias se encargan de ocasionar su rápido empobrecimiento. Los suelos en zonas no aluviales son aquellos que se encuentran en las restingas, terrazas altas, colinas, montañas, y que se enriquecen de la biomasa que soportan (Rodríguez 1995). Cabe precisar que existe un conocimiento limitado sobre las características de este suelo y su uso potencial, así como sobre las especies y/o variedades aptas para ser desarrolladas en él.

INSTITUTO IMAZON

Sistemas productivos no sostenibles avanzan sobre la Amazonía.

Los sistemas agroproductivos amazónicos son heterogéneos tanto por el modo de producción como por la escala, el acceso a los recursos naturales o el destino de la producción, entre otros. En este sentido, conviven sistemas de producción tradicionales con aquellos modernos y tecnificados. El desarrollo de los sistemas agroproductivos está condicionado por el proceso de ocupación del suelo en la Amazonía (véase la sección 1.2.), así como por las dinámicas socioeconómicas en las áreas colindantes a la región amazónica de cada uno de los países.

Los sistemas agroproductivos en la Amazonía son: agrosilvopastoril, agroforestal, silvopastoril, agrosistema de enriquecimiento del bosque, agrícolas (por ejemplo, monocultivos) y ganadería extensiva. El sistema agrosilvopastoril consiste en el manejo integral de cultivos, pastos para la producción ganadera y actividad forestal en relación con los productos maderables y no maderables.

La frágil fertilidad del suelo amazónico genera bajos rendimientos en los cultivos, en comparación con otras zonas productoras.

El sistema agroforestal se centra en el manejo de cultivos asociados y el desarrollo de sinergias con especies forestales apropiadas; este sistema contribuye con la mejora de los rendimientos de los cultivos, la conservación del suelo y la reducción en el uso de agroquímicos. El sistema silvopastoril asocia la crianza de ganado con el manejo de pastos y el recurso forestal. El agrosistema de enriquecimiento del bosque consiste en el manejo de especies forestales maderables o no maderables. Todos estos sistemas suponen el manejo integral de la unidad productiva, lo cual no sólo garantiza la conservación de los servicios ecosistémicos, sino que también considera los aspectos de rentabilidad económica y mejora en la calidad de vida de la población.

En contraste, también se desarrollan sistemas de monocultivo y ganadería, los cuales se centran en el uso de los recursos naturales para atender la demanda creciente del mercado de alimentos y maximizar ganancias, sin considerar el funcionamiento de los ecosistemas.

Los sistemas agroproductivos son manejados por productores con perfil variado y distintos intereses:

- En la **producción a cargo de poblaciones indígenas,** el régimen de propiedad es comunal. Se manejan sistemas integrales de producción que incluyen agricultura y extractivismo (caza, pesca, silvicultura). El manejo productivo es tradicional, es decir, en la agricultura no se usan agroquímicos y el manejo forestal es comunitario. El impacto ambiental derivado de las actividades productivas es mínimo.

- En la **producción a cargo de pequeños agricultores colonos,** por lo general los productores son posesionarios de la tierra. Realizan una variedad de actividades productivas: agricultura diversificada, ganadería, explotación forestal y minería artesanal. Frecuentemente, el colono procede de otra realidad ecológica, por tanto, no está familiarizado con el bosque amazónico. Por ello, en ausencia de capacitación, emplea técnicas agrícolas inapropiadas o poco adecuadas para el medio físico amazónico.

- En la **producción empresarial,** el acceso a los recursos naturales (por ejemplo, el suelo) puede ser por medio de concesiones, ocupación forzada del suelo, obtención de títulos de propiedad ilegales, entre otros. Las actividades productivas son especializadas y altamente tecnificadas. Las principales actividades productivas son: agricultura de monocultivo articulada a una cadena de agronegocios (por ejemplo, soya), ganadería (por ejemplo, vacunos y cebús), extracción selectiva de especies maderables, manejo de palmeras oleaginosas (por ejemplo, dendé y babazú), producción de caña de azúcar para la obtención de biocombustibles, entre otras.

Las ventajas competitivas de la agricultura empresarial en la región se sustentan en el reducido costo de la mano de obra, el bajo precio de la tierra, las exoneraciones o evasión tributaria y la apertura de vías de comunicación. Además, las fuerzas del mercado internacional interesado en la expansión de cultivos (por ejemplo, caña de azúcar y soya) incentivan la expansión de la frontera agrícola sobre los ecosistemas del bosque tropical (Killeen y Da Fonseca 2006).

En la producción a cargo de poblaciones indígenas, el régimen de propiedad es comunal. Se manejan sistemas integrales de producción que incluyen agricultura y extractivismo.

RECUADRO 3.10

BABAZÚ: OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES

Características

- Palmera nativa de las regiones norte y noreste de Brasil.
- Se extiende por entre 13 y 18 millones de ha.
- Estados de Marañón, Piauí, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Amazonas y Pará.
- Marañón concentra cerca del 55% de la superficie de babazú.
- De ella se puede obtener cerca de 64 subproductos (óleo, etanol, metanol, celulosa, productos de artesanía, harinas, glicerina, etcétera).
- Posibilidad de obtener crédito de carbono por la sustitución del carbón mineral por el procedente de babazú, un producto forestal no maderable que permite mantener la palmera en pie.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MERCADOS			
	TAMAÑO RELATIVO	IMPORTANCIA RELATIVA t/AÑO	RANGO DE PRECIOS US$/t
FARMACÉUTICO	MUY LIMITADO	< 105	> 2.000
QUÍMICO	MODERADO	< 106	700 - 2.000
ALIMENTICIO	GRANDE	< 107	450 - 700
ENERGÉTICO	ILIMITADO	> 107	< 450

Fuente: Secretaría de Extractivismo y Desenvolvimiento Rural Sustentable. Ministerio del Medio Ambiente. Información proporcionada por Muriel Saragoussi (Ministerio del Medio Ambiente – Brasil).

RECUADRO 3.11

LA AGRICULTURA EN LA AMAZONÍA RIBEREÑA DEL RÍO UCAYALI (PERÚ)

"Las riberas del río Ucayali fueron los primeros lugares de asentamiento de indígenas y colonos de la Amazonía peruana. Estos pobladores ribereños desarrollaron diversas actividades productivas tales como pesca, agricultura y otras.

La complejidad y la diversidad del sistema agro-ecológico ucayalino determinan las actividades agrícolas durante diferentes épocas del año (Bergman 1990, De Jong 1995). Un elemento importante en el sistema agroecológico ucayalino son los diversos tipos de tierra aptos para la agricultura que aparecen y desaparecen a lo largo de las riberas, según los cambios del río.

Entre los cultivos ribereños se incluyen: plátano, yuca, arroz, maíz, frijol, maní, soya, entre otros. El arroz se concentra principalmente en los barrizales, mientras que el maíz alcanza mayores rendimientos en las restingas. Una vez elegidos los cultivos, el sistema de producción deviene en uno muy simple donde predominan los monocultivos. Son pocos los productores que asocian cultivos en las riberas. Los pocos que lo hacen están ubicados en las restingas y la producción es sólo para el autoconsumo (Padoch y De Jong 1991).

La actividad agrícola en las riberas del Ucayali puede tener altos rendimientos. Sin embargo, esta condición no garantiza la rentabilidad de los cultivos ni del fundo que los maneja. Es decir, tanto los rendimientos como las ganancias son susceptibles a las variaciones en las condiciones de producción y mercadeo de los productos. Los riesgos de inundación temprana, los altos costos de transporte por el río y la inestabilidad de precios, afectan la rentabilidad de la agricultura".

Fuente: Labarta, White, Leguía, Guzmán y Soto (2007).

La expansión del cultivo de la soya responde a la demanda creciente en el mercado internacional y aprovecha la disponibilidad de tierras a relativo bajo costo.

A lo largo del proceso histórico de ocupación territorial, la Amazonía fue vista como un territorio vacío con gran potencial productivo (véase el capítulo 1). Por ello, las políticas públicas emprendidas desde 1960 consideraron inversiones en infraestructura y promovieron procesos de colonización y la ampliación de la frontera agrícola sobre esta región. Cabe precisar que en el desarrollo agrícola amazónico hay diferencia entre los productores ribereños que cultivan en las áreas de inundación (várzeas) o riberas de los ríos, de aquellos productores que realizan agricultura en medio del bosque.

En el caso de los productores ribereños o en zonas aluviales, ellos aprovechan el limo depositado en la época de la creciente del río, lo cual permite obtener mejores rendimientos. Además, existe una cultura y modo de producción propio de los pobladores ribereños, que se caracteriza por el manejo de una variedad de actividades tales como el extractivismo, que incluye recolección de frutos, bejucos, miel, látex, cortezas, flores, gomas y resinas, pesca ornamental, entre otras, además de la agrícola. Sin embargo, son limitados los estudios que han evaluado la viabilidad económica de las unidades productivas de este tipo.

Para el desarrollo de la agricultura en "tierra firme" o en el bosque, se utiliza la técnica del rozo (corte, tumba y quema del bosque) con la finalidad de habilitar el terreno y formar una capa de ceniza que contribuya con la fertilidad del suelo. Sobre dicho terreno preparado se producen diversos productos agrícolas (por ejemplo, caña de azúcar, café, maíz, granos, frutales, entre otros) (Rodríguez 1995).

La frágil fertilidad del suelo amazónico genera bajos rendimientos en los cultivos en comparación con otras zonas productoras. Por ejemplo, en el Perú, el cultivo de arroz registra distintos rendimientos según el área de producción, dependiendo de si se trata de la costa norte (8,5 TM/ha), la costa sur (11 TM/ha), la selva alta (6,5 TM/ha) y la selva baja (3 TM/ha) (Perú: Ministerio de Agricultura 2002, Centro Peruano de Estudios Sociales [Cepes] 2006). La limitada fertilidad del suelo amazónico lleva a que el productor cambie la zona de producción cada tres a cinco años, lo que da lugar a la agricultura migratoria.

Uno de los monocultivos que ha iniciado su expansión en la Amazonía es la soya, aunque la producción de este cultivo ha estado tradicionalmente concentrada en otros biomas como el Cerrado (en Brasil) y el Chaco y bosque Chiquitano (en Bolivia). La expansión del cultivo de la soya responde a la demanda creciente en el mercado internacional y aprovecha la disponibilidad de tierras a relativo bajo costo. El crecimiento acelerado del cultivo de la soya ha generado cambios socioproductivos tanto en las zonas productoras como en la zona de influencia.

CUADRO 3.12
Amazonía: cultivos y actividad ganadera

	BOLIVIA	BRASIL	COLOMBIA	ECUADOR	GUYANA	PERÚ	SURINAME	VENEZUELA
AGRICULTURA								
ARROZ	●	●			●	●	●	
CAFÉ	●	●	●	●		●		
CACAO	●	●	●	●		●		●
CAÑA DE AZÚCAR	●	●		●	●			
COCA	●		●			●		
MANDIOCA/YUCA	●	●	●	●		●		●
MAÍZ	●			●		●		
PIMIENTA		●						
SOYA	●	●						
FRUTAS TROPICALES (BANANO, CÍTRICOS, COCO)	●	●	●	●	●	●	●	
SILVICULTURA								
DENDÉ		●		●				
PALMA ACEITERA NATIVA	●	●				●		●
SILVICULTURA EXÓTICA	●	●						●
EXTRACCIÓN FORESTAL	●	●	●	●	●	●		●
EXTRACCIÓN FORESTAL NO MADERABLE (POR EJEMPLO, CASTAÑA)	●	●	●	●	●	●	●	
GANADERÍA								
GANADERÍA - PASTOS	●	●	●	●	●	●		●

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] – Organización del Tratado de Cooperación Amazónica [OTCA] – Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico [CIUP] (2006, 2007).
Elaboración: propia.

El carácter mecanizado de la soya hace que las zonas planas sean adecuadas para el cultivo. La producción de soya a gran escala tiene los menores requerimientos de mano de obra (un trabajador cada 170-200 ha) en comparación con otros cultivos. Las extensas áreas de cultivo requieren que se utilice avionetas para la aplicación de herbicidas, lo cual favorece que se dispersen los elementos químicos en el ambiente.

A partir de 1984, en Bolivia, el cultivo de soya fue el impulsor de la deforestación. Entre 1991 y 2006 la superficie cultivada de soya creció en 411%, lo cual significó 1.420.000 ha deforestadas. La producción de soya se concentra en el departamento de Santa Cruz. El 18% del área deforestada corresponde a bosque de trópico húmedo, mientras que 37% a las sabanas leñosas del Gran Chaco y 30% al bosque Chiquitano. Algunos estudios indican que en el caso de San Julián - Santa Cruz, uno de los principales centros productores de soya, con dicho ritmo de crecimiento los bosques desaparecerán en nueve años. El manejo de soya implica el uso de un paquete tecnológico intensivo en agroquímicos, a lo cual se suma el inicio de la producción de soya transgénica. Por tanto, dependiendo del tipo de semilla que se utilice, los costos de producción con semilla convencional son de aproximadamente US$ 229/ha, en tanto que en el caso de semilla transgénica éstos son de US$ 351/ha (Asociación Internacional por la Salud 2006).

En Brasil, el cultivo de soya también está avanzando hacia áreas con bosque de trópico húmedo (por ejemplo, Rondonia, Pará y Amazonas) (Pasquis 2006). Esta expansión productiva afecta los hábitats de alto valor de conservación y los modos de vida de la población local, debido a que conlleva la erosión y el agotamiento de los suelos, y obliga a sustituir actividades productivas o abandonar el lugar; propicia, además, el agotamiento y la eutrofización de los ríos, y la pérdida de servicios ecosistémicos como el de soporte, es decir, reduce la fertilidad del suelo.

La coca es un cultivo que se concentra en la zona andino-amazónica. La región concentra el 98% de la producción mundial de coca. Esta producción se desplaza entre los países productores, según los riesgos que se enfrenten. Así, cuando los programas de erradicación se tornaron agresivos y efectivos en Bolivia y el Perú, la producción se trasladó a Colombia, a partir de 1998. La superficie cosechada de coca alcanzó su nivel máximo en el año 2000, con 221.300 ha, y su nivel mínimo en el año 2003, con 153.800 ha. En 2006 se produjo una ligera disminución de 2% con respecto al año anterior, y se registraron 156.554 ha (Naciones Unidas – Oficina Contra la Droga y el Delito 2006).

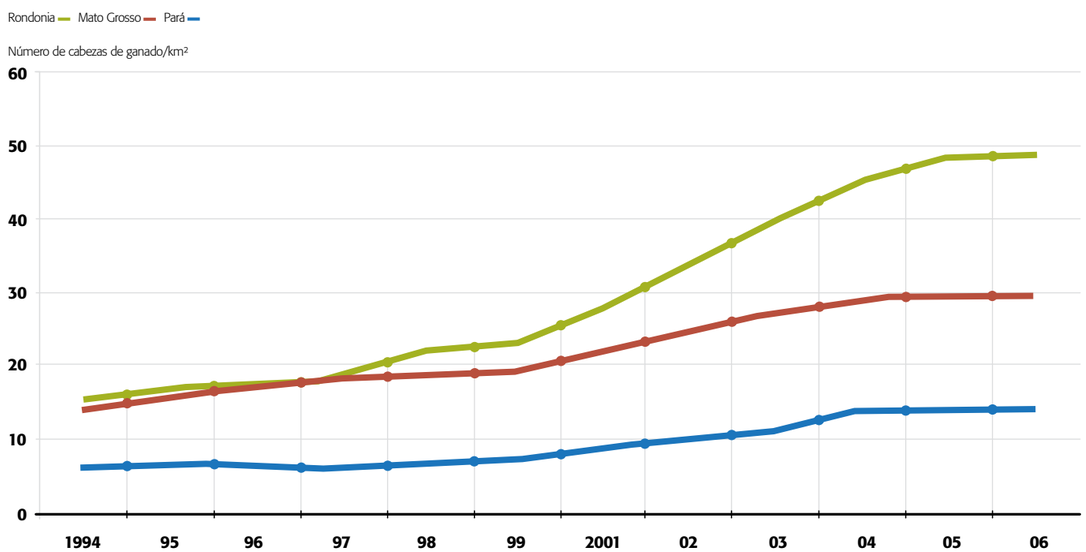
ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

En sectores remotos del piedemonte andino de Bolivia y Perú, campesinos pobres producen la hoja de coca que se destina tanto al consumo tradicional como al mercado ilegal.

Las áreas de coca están localizadas en zonas remotas, de difícil acceso y generalmente de pendiente pronunciada, por lo que la habilitación de terrenos para el sembrío acarrea con frecuencia una intensa erosión de las vertientes. El incentivo para la siembra de coca es el ingreso significativo que se puede obtener en el corto plazo, el cual no es superado por otro cultivo. Por ejemplo, el precio promedio de hoja de coca en el 2005 registró un incremento de 3.6% con respecto al año anterior, y llegó a US$ 2,9/kg. La expectativa de mayores ingresos atrae migrantes de otras regiones. En el Perú y Bolivia, a diferencia de Colombia, el cultivo de hoja de coca para el consumo tradicional (chaccheo) es legal (Durand 2005).

En la región amazónica, el uso de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas) se ha incrementado con la finalidad de mejorar la fertilidad del suelo y controlar las plagas. Este

GRÁFICO 3.7
Densidad ganadera en los estados de Rondonia, Mato Grosso y Pará (Brasil) 1996-2006



Fuente: BRASIL: IBGE (2007).

aumento se da principalmente a partir de la expansión de monocultivos tales como la soya o la coca. En la región amazónica de Brasil, por ejemplo, los principales estados con elevado consumo de agrotóxicos son Mato Grosso (208 kg/ha), Tocantins (112 kg/ha) y Amapá (105 kg/ha) (Brasil: Ministerio del Medio Ambiente 2005).

En Guyana el desarrollo agrícola se concentra a lo largo de la costa, y los principales cultivos son caña de azúcar y arroz. La costa guyanesa se encuentra entre 0,5 y 1 m por debajo del nivel del mar y cuenta con defensas naturales, como los manglares, e infraestructura de concreto, que protegen del ingreso de agua salina y facilitan la habitabilidad y el desarrollo de cultivos. En contraste, los suelos del interior del país son frágiles y arcillosos, lo que permite el desarrollo de ciertos cultivos (cereales, maní, coco, tomate; frutas como coco, mango, carambola, pera, banana, entre otras) y ganadería. La Estrategia Nacional de Desarrollo, en general, establece que la expansión agrícola en el país supone el uso de buenas prácticas agrícolas, lo que implica la eliminación de fumigación aérea, el uso creciente de bioinsecticidas, la revisión del uso de agroquímicos, entre otras medidas (Guyana: National Development Strategy [NDS] Secretariat 2006).

En Venezuela, la ampliación de frontera agrícola se hizo sobre la base de entrega de tierras públicas cubiertas de bosque a campesinos sin tierra, quienes primero comercializaron las especies forestales más valiosas y luego quemaron el bosque degradado para dedicarlo a desarrollo agrícola. Durante el período 1980-1990, la tasa de crecimiento promedio anual de la frontera agrícola fue de 2,9% y llegó a 32 millones de hectáreas en 1990 (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales 2002).

Para el desarrollo ganadero también se tiene que convertir el bosque original en una pradera. Luego se siembran gramíneas introducidas y en algunos casos asociadas con leguminosas (Rodríguez 1995). La ganadería es una actividad que afinca en el lugar al trabajador de campo y limita la agricultura migratoria. En la Amazonía se identifican dos modos de producción ganadera: por un lado se encuentra el pequeño ganadero tradicional y, por otro, la ganadería tecnificada.

El pequeño ganadero, por lo general en situación de pobreza, con limitado manejo de pasturas por carencia de asistencia técnica e información sobre la tecnología adecuada, tiene reducidos niveles de productividad en términos de litros de leche / animal o kilogramos de carne / animal.

En el segundo caso, se desarrolla una ganadería intensiva, la cual es manejada principalmente por empresas ganaderas que disponen de mayor extensión de tierra y recursos económicos. Este tipo de productor realiza manejo de pasturas, introduce razas mejoradas y utiliza otros productos industriales para complementar la alimentación del ganado. La ganadería intensiva se ha expandido en la región amazónica y está articulada con el mercado internacional a través de la exportación de carne.

El pastoreo intensivo en un solo campo a lo largo del año, conlleva un intenso pisoteo del forraje, lo que limita su normal desarrollo y provoca la compactación de los suelos. Esta situación genera la desaparición de pastos cultivados y, en algunos casos, el abandono de los potreros, que se convierten en purmas jóvenes de difícil recuperación. La actividad ganadera en la Amazonía se ha intensificado en los últimos años; es decir, el suelo soporta un mayor número de cabezas de ganado por unidad de superficie, situación que destaca en Brasil y Bolivia. En Brasil, por ejemplo, los estados de Rondonia y Pará muestran un aumento significativo en la presión ganadera, con un incremento anual del número de cabezas de ganado por km² de 11,7% y 9,68%, respectivamente, durante el período 2001-2006. En Rondonia se pasó de 27,69 cabezas de ganado/km² en 2001 a 48,15 cabezas de ganado/km² en 2006.

En Brasil, el crecimiento del ganado vacuno ha sido muy grande y rápido, de 34.721.999 cabezas de ganado en 1994 a 73.737.986 cabezas en 2006, las cuales ocupan el 74% del área deforestada. Las tasas de crecimiento promedio anual del hato ganadero aumentaron significativamente si las comparamos por quinquenios; así, durante el período 1994-1999 la tasa anual de crecimiento de las cabezas de ganado fue 4,7%, y en el período 2001-2006, de 7,4%. El ritmo de crecimiento del hato ganadero es diferenciado entre estados, de los que destaca Rondonia, con una tasa anual de 11,7% entre 2001 y 2006. Smeraldi destaca que por cada cuatro cabezas adicionales en dicho estado en los últimos cinco años, tres se agregaron en la Amazonía. Cabe precisar que el 75% del hato ganadero se concentró en los estados de Mato Grosso, Pará y Rondonia. Adicionalmente, la ganadería a gran escala contribuye con la generación de gases de efecto invernadero, debido a dos factores: (i) las emisiones de óxido nitroso por los excrementos, y (ii) el aumento, entre 21 y 300 veces, de la emisión de metano, por la fermentación intestinal de los rumiantes (Smeraldi y May 2008).

RECUADRO 3.12
BOLIVIA: MANEJO DE LA TIERRA Y MARCO JURÍDICO-INSTITUCIONAL DÉBIL

"Con respecto a la tenencia de la tierra en las tierras bajas, no existe información reciente confiable y existen grandes áreas donde varias empresas, personas y comunidades tienen reclamos territoriales sobrepuestos. Las estadísticas oficiales señalan que entre 1955 y 1994 se entregaron unos 30 millones de hectáreas de tierras fiscales (el 40% de la superficie total de la región) a distintos grupos. Cerca de 23 millones de hectáreas fueron entregadas a agricultores empresariales medianos y grandes, tres millones a colonos agrícolas de pequeña escala y tres millones a pueblos indígenas. No obstante, una proporción mucho mayor de la tierra de la región se encuentra bajo control privado 'de facto', como producto de múltiples maniobras ilegales y semilegales, sobre todo de parte de los productores empresariales. En muchos casos, estos grupos falsificaron documentos, sobornaron a funcionarios de gobierno, obtuvieron propiedades sin cumplir con los requerimientos legales o compraron tierra a sabiendas de que esta había sido adquirida de forma ilegal".

Fuente: Pacheco (1998).

En Bolivia, los principales departamentos de ganadería bovina son Beni y Santa Cruz, donde predominan los ganaderos medianos y grandes. El Departamento de Beni concentra el 48% de la ganadería bovina del país, en un área de más de 200.000 km². En el país, el número de cabezas de ganado bovino creció en 31% entre 1994 y 2004, de 5,4 millones de cabezas en 1994 a 7,1 millones de cabezas en el 2004. Asimismo, la producción de carne creció en 36%, de 125.000 TM en 1994 a 169.000 TM en el 2004 (Bolivia: Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas [Udape] 2004).

En Colombia, la ganadería extensiva también crece sobre la Amazonía. El ganado consume las diferentes especies del sotobosque y frutos de los árboles, y por lo general se desarrolla en suelos ácidos, sin considerar criterios ecológicos, y su rendimiento productivo es relativamente reducido (Sinchi 2007).

Con respecto al acceso a los principales factores de producción, tierra y mano de obra, en general los mercados de tierra y laboral presentan distorsiones debido a los problemas asociados a la asignación de derechos de propiedad y la información incompleta, lo que afecta el funcionamiento eficiente de los mismos. Ello incentiva un reiterado incumplimiento de las normas, superposi-

ción de los derechos de propiedad y la generación de derechos de propiedad precarios, no basados en títulos sino en la posesión.

Los sistemas agroproductivos se han desarrollado en paralelo a los cambios estructurales en la propiedad de la tierra. En este sentido, los países amazónicos han llevado a cabo procesos de reforma agraria con la finalidad de reducir la concentración de la tierra, con diferentes resultados. En Brasil, la mayoría de la tierra en la Amazonía Legal es de dominio público o de los gobiernos federales. Legalmente, las tierras pueden ser vendidas a grandes propietarios privados. El 31% de la superficie está en manos de 0,8% de las unidades agropecuarias, cuya extensión es mayor de 200 ha. Un indicador de la desigualdad en el acceso a la tierra es el índice de Gini, el cual mostró cierta mejora para la región Norte, al pasar de 0,882 en 1968 a 0,714 en el 2000. En cuanto a la legitimidad de la propiedad, el instituto Imazon señala que 31% de las tierras en la Amazonía Legal se encuentran a nombre de personas que carecen de certificados de propiedad y registros. Estas propiedades ocupan 1,58 millones de km², lo que equivale a los territorios sumados de España, Francia, Alemania, República Checa y Hungría. Sólo 4% de la Amazonía Legal tiene documentación completa regularizada por el Incra (Fearnside 2003).

Por otro lado, la amplia disponibilidad de mano de obra no organizada y el número limitado de contratantes, afectan la eficiencia y la equidad en el mercado laboral agrario. Ello deteriora las condiciones de trabajo para los agricultores, pues se recurre a mecanismos de contratación que no respetan los derechos de los trabajadores; incluso, en algunos casos extremos, se identifica situaciones esclavitud.

SISTEMAS AGROPRODUCTIVOS NO SOSTENIBLES EN EXPANSIÓN

El crecimiento acelerado y desordenado de la agricultura y la ganadería ha reducido la cobertura vegetal y ha contribuido con el deterioro del suelo. Los sistemas agroproductivos no sostenibles se instalan sobre ecosistemas frágiles, con desconocimiento de la estrecha relación que existe entre ellos y los servicios ecosistémicos que ofrecen. Estos sistemas interactúan con el medio natural sin considerar las consecuencias (erosión de suelos, pérdida de biodiversidad, deterioro en el servicio de soporte del suelo, pérdida de calidad de los cuerpos de agua). El servicio ecosistémico de soporte del suelo se ve afectado por los cambios en la estructura del mismo y la dinámica de los macroorganismos y microorganismos, lo que afecta su fertilidad. Dicha dinámica productiva impone mayores costos de aprovechamiento de los recursos en el futuro y afecta la calidad de vida de las poblaciones locales.

RECUADRO 3.13

BRASIL: MANO DE OBRA ESCLAVA EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA AMAZONÍA

Entre 1960 y 1970 se inició en Brasil el trabajo esclavo moderno, como respuesta a la expansión de la agricultura moderna en la Amazonía. La fuerza de trabajo provenía de lugares con limitadas oportunidades de empleo y limitado acceso a la tierra y a servicios financieros. Además, el agronegocio a gran escala ha generado una fuerte presión sobre los recursos naturales de la región, promoviendo un proceso acelerado de deforestación e incremento de mano de obra esclava.

El estudio de Sharma estima que existen entre 25.000 y 40.000 trabajadores en condiciones de esclavitud. Marañón, Piauí y Tocantins son los tres estados brasileños que proveen la mayor cantidad de trabajadores esclavos. Pará es el estado con los mayores requerimientos de mano de obra esclava, seguido de Mato Grosso. Las principales actividades en las que se ocupa la mano de obra esclava son: ganadería (43%), deforestación (28%), agricultura (24%), actividad forestal (4%) y extracción de carbón (1%).

En 2005, 4.113 personas fueron liberadas por el Grupo Especial de Inspección Móvil, principalmente de los estados agrícolas de Mato Grosso y Pará.

Fuente: Sharma (2006).

Los incentivos y factores subyacentes para el funcionamiento de los sistemas agroproductivos no sostenibles en la Amazonía son de diversa naturaleza. Por un lado están las causas estructurales, como la pobreza y migraciones. En áreas próximas a la región amazónica, las condiciones de pobreza expulsan población hacia la Amazonía, donde se requiere mano de obra para las diversas actividades agrícolas (por ejemplo, soya y coca) y ganaderas en expansión. Así, en Bolivia se produce una expulsión de mineros y campesinos andinos hacia las zonas bajas. La situación de pobreza de los productores y los incentivos de mercado han estimulado la sobreutilización del suelo, lo que ha generado que la agricultura migratoria se acelere y que, por ende, se incremente la deforestación. En el caso del Perú, por ejemplo, la agricultura migratoria es responsable del 81% de la deforestación en la Amazonía del país (Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales [Inrena] 2001).

En un área tan frágil como la Amazonía, dicho comportamiento se traduce en la degradación de la calidad ambiental y la sobreexplotación de los recursos naturales.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

La ganadería extensiva es uno de los más importantes impulsores del cambio de uso del suelo en la Amazonía.

Además, la falta de definición de derechos de propiedad incentiva la adquisición ilegal o irregular de tierras. Todo ello contribuye con la ocupación desordenada del territorio y el cambio de uso del suelo para el desarrollo de actividades productivas lícitas o ilícitas.

Adicionalmente, la promoción de inversiones en proyectos de infraestructura de carreteras ,principalmente, ha generado gran dinamismo en la región amazónica y ha apoyado la expansión de los sistemas agroproductivos no sostenibles. La inversión en infraestructura de carreteras ha permitido un transporte multimodal cada vez más eficiente y barato, lo que favorece la producción agropecuaria. Las exportaciones desde áreas de limitado acceso ahora se hacen a precios más competitivos. A ello se suma la construcción de hidrovías por parte de Brasil, que ha permitido el desarrollo de una red fluvial que ha reducido el costo de transporte entre 40 y 60% (por ejemplo, en el Corredor norte, la ruta fluvial que conecta al río Madeira con el Amazonas). Ello ha permitido la incorporación de nuevas áreas productivas, por ejemplo, Tocantins y Marañón (Banco Interamericano de Desarrollo [BID] 2000).

De otro lado, las condiciones de mercado, expresadas en una demanda creciente por productos alimenticios e insumos para la industria agroalimentaria, aunadas a las políticas de gobierno, han incentivado la producción de monocultivos. Los mercados dinámicos y de gran tamaño, como Estados Unidos, China, Europa y Japón, favorecen el desarrollo de cultivos en grandes áreas de la Amazonía. La región tiene ventajas competitivas para participar en dichos mercados debido a los subsidios a los combustibles, al reducido costo de la mano de obra, al relativamente reducido valor de la tierra y a las exoneraciones tributarias (Killeen y Da Fonseca 2006).

La demanda creciente por los biocombustibles (etanol, biodiésel, entre otros) también aumenta la presión sobre el bosque del trópico húmedo, especialmente si los esquemas de producción se sustentan en especies adaptadas al clima y los suelos tropicales, tales como la palma aceitera, la caña de azúcar y el pasto grass elefante (Killeen y Da Fonseca 2006).

La adopción de innovaciones tecnológicas se aprecia en las unidades productivas de gran tamaño. En este caso, el productor-empresario cuenta con información tecno-

Los mercados dinámicos y de gran tamaño, como Estados Unidos, China, Europa y Japón, favorecen el desarrollo de cultivos en grandes áreas de la Amazonía.

GRÁFICO 3.8a
Ecuador: parte de las provincias de Orellana y Sucumbíos (1977)

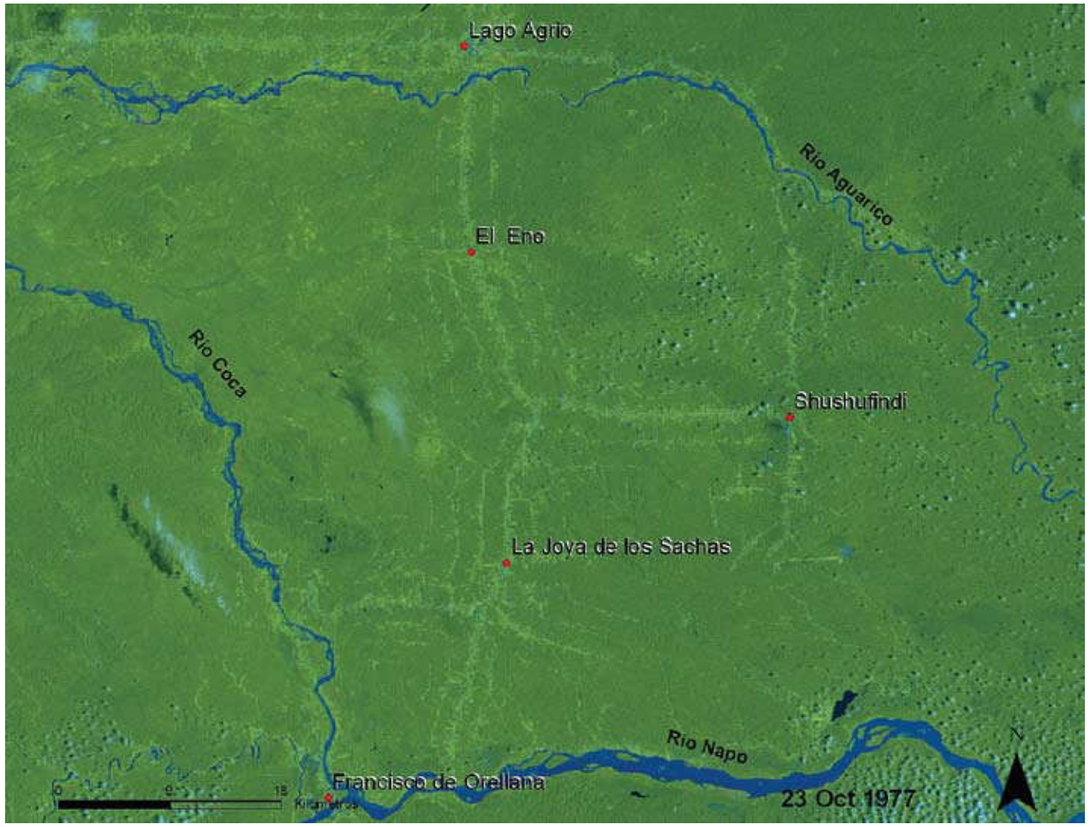
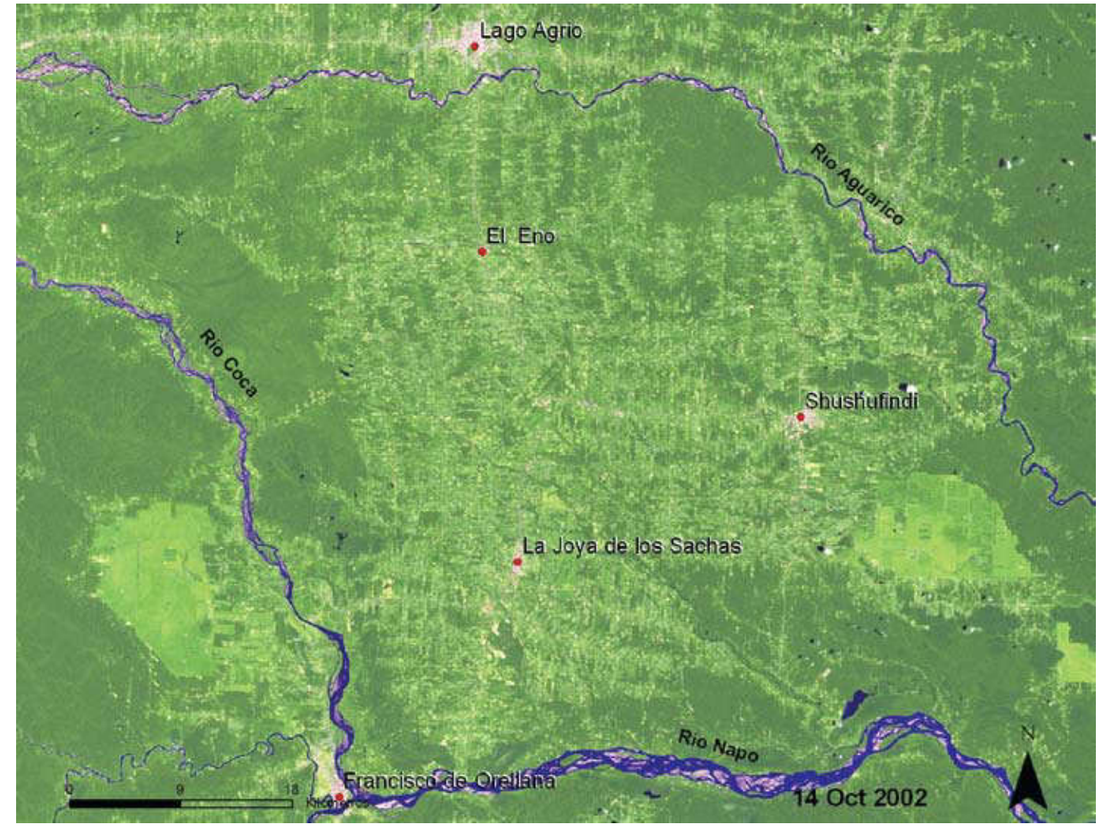


GRÁFICO 3.8b
Ecuador: parte de las provincias de Orellana y Sucumbíos 25 años después (2002): cambio de uso del suelo, intensa deforestación y nuevas islas en el curso del río Napo, signo de creciente sedimentación



"Probablemente se ha hecho más daño a la Tierra en el siglo XX que en toda la historia anterior de la humanidad".

JACQUES YVES COUSTEAU (1910-1997), MARINO E INVESTIGADOR FRANCÉS

lógica y los recursos para acceder a la tecnología apropiada a su proceso. La evidencia muestra que el desarrollo productivo y el uso de tecnología no siempre valoran los servicios ecosistémicos; por el contrario, el crecimiento económico se hace frecuentemente a costa de los mismos. En el caso de unidades productivas de menor tamaño, se evidencia como costumbre el traslado de prácticas productivas propias de regiones con distinta dotación y calidad de recursos naturales (por ejemplo, suelo), sin reconocer la fragilidad de los ecosistemas amazónicos. Además, se evidencia una limitada articulación entre los saberes locales vinculados a la mejora de la productividad y eficiencia en los sistemas agroproductivos y las propuestas tecnológicas.

Adicionalmente, existen asimetrías en el acceso a la información productiva y comercial. Es decir, el rezago en la información sobre alternativas tecnológicas, clima, buenas prácticas agrícolas, precios internacionales, volúmenes de exportación y estacionalidad de la competencia, preferencias y exigencias comerciales en los mercados de destino, alternativas de canales de comercialización y buenas prácticas comerciales, conduce a decisiones en un contexto de mayor incertidumbre al que naturalmente existe en el comercio de productos agropecuarios

Los sistemas agroproductivos no sostenibles (monocultivos y ganadería a gran escala) generan impactos ambientales, sociales y económicos adversos. Entre los impactos ambientales se incluyen deforestación, explotación agrícola y ganadera por encima de la capacidad de soporte, erosión de suelos, contaminación de agua por uso intensivo de agroquímicos, pérdida de biodiversidad, entre otros. El uso intensivo del suelo se traduce en una pérdida de sus propiedades físicas, químicas y biogeoquímicas. Como resultado, los servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte se ven seriamente afectados.

Los impactos sociales están referidos al aumento de conflictos por acceso a la tierra, expulsión de población local, el aumento de trabajo precario o esclavo, el aumento en la incidencia de enfermedades en la población por contaminación de agua, y el incremento en la inseguridad alimentaria de la población local por el cambio en las características del hábitat, lo que hace más costoso el acceso a los alimentos (Segrelles 2007). Los impactos económicos incluyen el aumento en los costos de producción por el incremento en el uso de agroquímicos, los cuales son crecientemente utilizados para compensar la pérdida de fertilidad del suelo. Además, los costos económicos intertemporales asociados a los beneficios perdidos por las restricciones de mercado por prácticas agrícolas y manufactureras inadecuadas, son crecientes al degradarse los servicios ecosistémicos.

En el Perú, por ejemplo, el suelo degradado por erosión en la Amazonía representa el 60% del total de la superficie erosionada en el país, y los principales tipos de degradación son la erosión y la acidificación.

EN LA REGIÓN AMAZÓNICA TAMBIÉN SE TIENEN INICIATIVAS PRIVADAS Y PROGRAMAS PÚBLICOS ORIENTADOS A PROMOVER UNA AMAZONÍA SOSTENIBLE.

En Bolivia, la expansión de la frontera agrícola se hizo sobre la base de suelo no apto para la agricultura y en suelos con vocación forestal, sujetos a una rápida erosión hídrica. El avance de la soya lleva al reemplazo de los pastizales, para lo cual se debe abrir o deforestar nuevas tierras en otro lugar para ubicar al ganado (Dros 2004).

En Colombia, la expansión de la ganadería y la fuerte presión para liberar nuevas áreas, aumenta el daño sobre otros ecosistemas, ya que se afecta a la fauna que puede estar en situación vulnerable o en peligro de extinción (Colombia: Sinchi 2007).

En contraste con el funcionamiento de los sistemas agroproductivos no sostenibles, en la región amazónica también se tienen iniciativas privadas y programas públicos orientados a promover una Amazonía sostenible. El Estado promueve el desarrollo de sistemas agroproductivos sostenibles brindando financiamiento y asistencia técnica, y facilidades para mejorar el acceso a mercados alternativos (*fair trade*, mercados ecológicos).

También ha sido importante el desarrollo de innovaciones tecnológicas para el manejo sostenible de las unidades productivas, para pequeños y medianos productores, a cargo de instituciones públicas; por ejemplo, Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) en Bolivia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Embrapa) en Brasil, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) en Colombia, Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) en Perú, entre otras.

El sector privado también ha invertido en el desarrollo productivo amazónico, con un criterio de sostenibilidad y atendiendo las exigencias de mercados especializados. Un ejemplo de ello es la producción creciente de café orgánico. Tradicionalmente el café ha sido un producto importante de exportación para países como Colombia, Ecuador y Perú.

Sin embargo, la crisis de los precios internacionales de este producto incentivó la implementación de estrategias de diferenciación (café premium y café especial, dentro del cual se incluye el café orgánico). Hoy en día la producción orgánica de café es una alternativa para los pequeños productores del piedemonte amazónico (por ejemplo, de Caquetá en Colombia, San Martín y Amazonas en el Perú, y Orellana en Ecuador), debido a que los precios que se pagan por el café orgánico llegan a duplicar el precio del café tradicional. La formación y consolidación de cadenas productivas promueve la organización de la producción y comercialización, lo que reduce los costos de transacción y permite mejorar el acceso a los mercados.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO: MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

En Brasil, a partir del 2003, se promueven nuevos modelos agroproductivos basados en la viabilidad económica y ambiental y el ordenamiento territorial. Para tal efecto, el Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria (Incra) ha creado para la Amazonía Legal programas alternativos, tales como asentamientos agroextractivistas, proyectos de desarrollo sostenible y proyectos forestales (Brasil: Ministerio de Desarrollo Agrario 2006).

Además, la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Embrapa) diseña y difunde sistemas de producción agrícola-pecuaria y forestal integrados para mejorar la sostenibilidad económica y ecológica de las unidades productivas. A través de estos sistemas se trata de mejorar la fertilidad del suelo mediante procesos de rotación de cultivos-pastos y la optimización del uso de los insumos y la diversificación de cultivos; como resultado, mejora la rentabilidad de la unidad productiva y se minimiza la deforestación. También desarrolla alternativas de manejo ganadero, lo que demuestra que es posible la ganadería sostenible sobre la base de tecnologías más productivas y delimitando áreas según su capacidad de uso agrícola o ganadero.

En la amazonía brasilera y la selva alta de los países andinos, el café es un cultivo comercial que va ganando mayor presencia.

En Colombia, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) está implementando el Programa de Investigación en Sistemas Productivos Sostenibles. En dicho marco, identifica, evalúa, sistematiza y mejora especies. También desarrolla y transfiere tecnologías basadas en la recuperación y el fortalecimiento del conocimiento de comunidades tradicionales y locales. Como resultado de ello, se han implementado diez sistemas de producción sostenibles evaluados en términos ecológicos, económicos y sociales (Colombia: Sinchi 2007).

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) desarrolla y difunde alternativas productivas que promueven el desarrollo de sistemas productivos sostenibles. Entre los proyectos se incluyen: diversificación de los sistemas de producción de frutales nativos amazónicos en comunidades de la zona de influencia de la carretera Iquitos-Nauta; mejora genética del camu camu para su producción en suelos inundables; mejora de especies vegetales para la conservación de especies y ecosistemas; desarrollo tecnológico y uso sostenible de productos de bioexportación; entre otros (Perú: IIAP 2001).

EN EL PERÚ, EL

60%

DE LA SUPERFICIE TOTAL DE SUELOS DEGRADADOS POR LA EROSIÓN SE UBICA EN LA AMAZONÍA.

AUTORA:
ELSA GALARZA - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

COAUTORES:
ROSARIO GÓMEZ - Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
LUIS ALBERTO OLIVEROS - Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
KAKUKO NAGATANI - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

3.5 | ASENTAMIENTOS HUMANOS

MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

EN OCASIONES, EL UMBRAL ENTRE LO RURAL Y LO URBANO EN LOS ASENTAMIENTOS AMAZÓNICOS ES DIFÍCIL DE PRECISAR.

La región amazónica tiene actualmente una población de 33.485.981 habitantes, con una densidad poblacional de 4,2 hab/km² en el período 2000-2007 (véase el capítulo 2). Esta situación es consecuencia de un largo proceso de ocupación humana, que trae por tierra la creencia de "vacío demográfico" que aún prima entre muchas personas externas a la región (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] y Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] 1992). Hoy en día, la configuración territorial amazónica es una expresión espacial de los procesos naturales, económicos, sociales y políticos de los países que la conforman, cuyos efectos, en términos de urbanización creciente y densificación de ciertas actividades económicas, han implicado la reubicación de la población y la transformación de los patrones de uso y consumo de los recursos naturales. En los últimos veinte años, la mayor parte de la población amazónica se ha localizado en ciudades siguiendo la tendencia de la región latinoamericana y caribeña, que registra un 75,3% de su población establecida en zonas urbanas (PNUMA 2003).

Como suele suceder en las ciudades en crecimiento, en las amazónicas se presentan problemas de acceso al suministro de agua potable y problemas ambientales como la contaminación del agua, del aire, y la disposición y el tratamiento de residuos sólidos, los cuales cobran mayor relevancia en tanto que afectan de manera directa al ecosistema y sus servicios.

PAISAJE RURAL Y URBANO DE LA REGIÓN AMAZÓNICA

El proceso de ocupación de la Amazonía, desde mediados de la década de 1950, ha adoptado diferentes patrones, lo que permite identificar asentamientos humanos con diversas características. Como se mencionó en el capítulo 2, los flujos demográficos en la Amazonía no han sido simples; por el contrario, la unidad familiar amazónica es altamente móvil (Padoch 2006). Muchos hogares amazónicos son rurales y urbanos a la vez: las familias mantienen viviendas y actividades productivas en la zona rural así como en asentamientos urbanos periféricos (Aramburú y Bedoya 2003). Sin embargo, se puede observar una predominancia en el paisaje de áreas urbanas o ciudades tradicionales consolidadas, las cuales tienen una mayor dotación de servicios básicos e infraestructura. Los asentamientos humanos periféricos se han formado como consecuencia de la migración y son precarios (Padoch 2006). Estos asentamientos tienden con el tiempo a consolidarse y anexarse a las ciudades. Por otro lado, también existen asentamientos rurales que, si bien tienen poca población y recursos, están en buena parte en proceso de crecimiento, mientras que otros se mantienen al margen de este proceso, como aquellos que albergan principalmente a comunidades indígenas.

Por ello, la clasificación y la información sobre lo rural y lo urbano no son del todo exactas para el contexto amazónico (Padoch 2006). Un ejemplo de lo mencionado anteriormente se puede encontrar en la Amazonía brasileña, donde los nuevos inmigrantes mantienen prácticas de autoconsumo y siembran alimentos en sus patios (Winkler Prins 2005). En efecto, en las últimas décadas se está produciendo un proceso de urbanización extensiva, a través de la influencia del ritmo y modo de vida urbanos, y sometiendo al campo a una cultura y condiciones de consumo y producción propias de ese modo de vida, lo que elimina la separación entre lo rural y urbano y unifica la problemática regional.

Las ciudades tradicionales consolidadas tienen una mayor dotación de servicios básicos e infraestructura.

RECUADRO 3.14
CIUDADES AMAZÓNICAS Y ÁREAS DE INFLUENCIA

Porto Velho
El área de influencia de Porto Velho abarca cuatro municipios situados en su vecindad y otros cinco centros a lo largo de la carretera BR-364, que constituye la principal referencia de circulación entre los asentamientos rurales existentes.

Río Branco
Esta ciudad es favorecida con la presencia de la carretera BR-364, lo que permite una accesibilidad desde las regiones de la costa atlántica del Brasil a lo largo de todo el año. El área de influencia de la capital del estado de Acre está formada por centros locales de pequeño tamaño poblacional, como Brasileia, Epitaciolandia, Feijó, Sena Madureira y Boca de Acre.

Iquitos y Pucallpa
La población urbana de las regiones de Loreto y Ucayali están concentradas en las tres ciudades más importantes ubicadas en áreas limítrofes de la ecorregión: Iquitos, situada a orillas del río Amazonas; Pucallpa, localizada a orillas del río Ucayali; y Yurimaguas, en las orillas del río Huallaga, tributario del Marañón. Estas ciudades, que se han configurado como polos de concentración poblacional, son las que influyen de manera intensa en la explotación de los recursos naturales y en el deterioro de la calidad ambiental. Además de las ciudades, una parte importante de la población urbana está conformada por los habitantes de los poblados intermedios, capitales de provincias y distritos. Aproximadamente 20% de la población urbana de la ecorregión vive en estos poblados.

Fuentes: Brasil: Ministerio del Medio Ambiente (2006b); Perú: IIAP (2007).

Como se mencionó en el capítulo 2, en 2001 existía una predominancia de población urbana en los países amazónicos, con excepción de la Amazonía de Ecuador y Guyana, que contaban con más de 70% de población rural. En general, el 62,8% del total de población amazónica es urbana, es decir, aproximadamente 21 millones de habitantes amazónicos viven en zonas urbanas. En Guyana, cuatro de las diez regiones administrativas del país tienen centros urbanos, que junto con la población de la ciudad capital, Georgetown, llegaban a 339.873 habitantes o 45,2% de la población total de 2002. El resto de la población se asienta en villas a lo largo de la franja costera, y algunos pocos se esparcen en el interior del país.

La Amazonía de Brasil, Perú y Venezuela tiene más de 60% de población urbana (véase el gráfico 2.3 en el capítulo 2). En el caso de Brasil, la ocupación del territorio de la Amazonía Legal revela gran heterogeneidad, en la cual se distingue, en primer término, un extenso territorio de baja densidad demográfica y tipificado como poblamiento rural disperso y con poca presión sobre el ambiente natural (Ministerio del Medio Ambiente de Brasil 2006c). Esa área constituye la frontera más remota de la Amazonía Legal en términos de ocupación humana, y está representada por tierras al norte del río Amazonas, el norte de Pará, el noroeste de Amapá (Amazonas) y el suroeste del Estado de Acre, esto último en la Amazonía sudoccidental (Ministerio del Medio Ambiente de Brasil y Ministerio de Integración Nacional 2006). La presencia de numerosas tierras indígenas y unidades de conservación constituyen su principal característica.

Existen, además, dos otros tipos de asentamiento rurales: aquellos dispersos con presión sobre el ambiente natural y otros asociados a centros locales con fuerte modernización del campo. El primero de ellos se ubica en la Amazonía central y en el oeste de Rondonia, en donde la presión se da por la fuerte expansión de la frontera agrícola y minera. El segundo tipo de asentamiento rural incluye gran parte del centro-norte de Mato Grosso, donde la expansión de la frontera agropecuaria, principalmente a través de la soya y el algodón, implica la contratación de mano de obra en grandes establecimientos agropecuarios. La presencia de centros urbanos locales expresa la relación existente entre el agro moderno y la necesidad de servicios y productos esenciales para el desarrollo de complejos agroindustriales contemporáneos.

Cabe precisar que asociadas a estas áreas de mediana densidad poblacional con relación a centros locales, se encuentran las várzeas. Éstas son áreas de inundación periódica ubicadas a lo largo del río Amazonas y de sus principales tributarios, consideradas como las zonas de mayor concentración poblacional en la Amazonía. Las várzeas, con su conglomerado de islas altas circundadas por terrenos bajos, expuestos a la inundación temporal de las crecidas, y de cochas o lagunas de agua estancada, forman un ecosistema importante y son usadas para la agricultura temporal y sistemas agroforestales. Las várzeas son de mucha importancia económica en zonas como el delta del río Amazonas y la zona de Manaos, en Brasil; asimismo, en la zona de Iquitos y Pucallpa, donde se concentra la mayor cantidad de población en la Amazonía peruana. Las várzeas son suelos enriquecidos por los sedimentos, que constituyen la base productiva de muchos productos de consumo regional (Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] 1994).

El mercado de Ver-O-Peso, en Belén de Pará: intensa actividad comercial en una de las mayores ciudades amazónicas.
SERGIO AMARAL / OTCA

Durante la segunda mitad del siglo XX la ocupación de la Amazonía respondía a criterios de colonización y visiones geopolíticas (véase el capítulo 1). En esa época se desarrollaron grandes programas de colonización dirigidos por el Estado a lo largo de carreteras. Brasil y el Perú fueron los países que más usaron estas estrategias, como las implantadas en la Trans-Amazónica y la BR-364 (Mato Grosso y Rondonia) en Brasil, y a lo largo de la carretera Marginal de la Selva, en el Perú. Sin embargo, los ríos seguían siendo el principal vehículo de comunicación entre los pueblos amazónicos y, por tanto, se constituían en el eje de localización de los asentamientos humanos. Esta situación está cambiando paulatinamente. Las nuevas carreteras que atraviesan la Amazonía pasaron a responder a la necesidad de facilitar la salida de la producción tanto de soya como de madera o productos minerales. Ello, sin duda, alienta también la instalación de asentamientos humanos que proveen de servicios a estas actividades, los cuales se están estableciendo a lo largo de las carreteras y constituyen una nueva forma de expansión del poblamiento en la Amazonía.

En cuanto a las similitudes de los asentamientos humanos amazónicos en los ocho países, se observa en general altas tasas de crecimiento poblacional, una participación cada vez mayor de áreas urbanas y una predominancia de "ciudades eje tradicionales" con un área de influencia significativa. Sin embargo, algunos países tienen aún áreas rurales importantes.

Bolivia registra un 51,6% de su población amazónica como urbana. La tasa de crecimiento poblacional en el período 1992-2006 fue de 3,2%, muy por encima del promedio

El 62,8% de la población amazónica, aproximadamente 21 millones de personas, habita en ciudades.

Muchas ciudades amazónicas intermedias presentan tasas de crecimiento poblacional muy altas.

de crecimiento de América Latina para el período 2000-2005, que fue de 1,5%; y con una densidad poblacional de 1,1 habitantes por km². El departamento de Santa Cruz pertenece a un área de transición entre la Amazonía y el Chaco, perteneciendo la parte norte a la región amazónica propiamente dicha. De los más de 2 millones de habitantes, sólo 269.000 son considerados población amazónica, según el censo de 2001. Destaca también el Departamento de Pando en cuanto a crecimiento poblacional y porcentaje de población urbana (4,4% y 46,3 %, respectivamente) (Instituto Nacional de Estadística de Bolivia [INE] 2001). Si se incluye a Santa Cruz como ciudad amazónica, entonces esta ciudad, Cobija (Pando) y Trinidad (Beni) constituirían los asentamientos urbanos más importantes de la Amazonía de Bolivia.

Brasil tiene nueve estados en su Amazonía Legal, dentro de los cuales los estados de Amapá y Roraima registran las tasa más altas de crecimiento de la población, 5,3% y 4,3%, respectivamente, en el período 1991-2005. Para 2007, el porcentaje de población urbana en la Amazonía brasileña fue de 68,22%, con una densidad poblacional de 4,7 habitantes por km². Las ciudades amazónicas brasileñas de Manaos y Belén son las más grandes de la región, con 1,6 y 1,4 millones de habitantes, respectivamente. La población estimada de cuatro ciudades, Belén, Manaos, Sao Luis y Cuiabá, totalizó 4,5 millones de habitantes en 2007, y representó aproximadamente el 18% de la población total amazónica brasileña (Ministerio del Medio Ambiente de Brasil y Ministerio de Integración Nacional 2006).

En la Amazonía colombiana, la mayoría de la población reside en los departamentos de Caquetá, Putumayo, Guaviare y Amazonas, con un total de 960.239 habitantes en 2005, y con un porcentaje urbano promedio de 49,6%. Las ciudades con mayor población son Florencia, San José del Guaviare, Puerto Asís y Leticia (Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia [DANE] 2007).

SEBASTIÁN CASTAÑEDA / EL COMERCIO

24 ciudades amazónicas cuentan ya con más de 100 mil habitantes, expandiendo y diversificando sus servicios, incluidos los recreativos.

Ecuador presenta una población amazónica estimada de 629.000 habitantes en 2006, y la urbanización está limitada al 24,9% de la población. Sin embargo, la provincia de Pastaza registra un porcentaje de población urbana de 40%, con la ciudad de Puyo como la más importante (Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador [INEC] 2006).

El Perú presenta una población amazónica de 4,3 millones de habitantes, aproximadamente, con un crecimiento anual promedio de 1,7% en el período 1993-2005. A pesar de que la región amazónica ocupa la mayor parte del territorio peruano, es la región menos poblada. Sin embargo, el 61,7% de la población de los departamentos amazónicos es considerada urbana. Iquitos, Pucallpa y Tarapoto son las ciudades más importantes de la Amazonía peruana (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI] 2007).

La Amazonía venezolana tiene una de las más bajas poblaciones, 70.000 habitantes en 2001, y una reducida densidad de 0,38 habitantes por km². El 75,2% de la población es considerada urbana y vive en la ciudad de Puerto Ayacucho, capital del Estado de Amazonas.

Suriname y Guyana consideran al total de su población como amazónica, y Paramaribo y Demerara-Mahaica son, respectivamente, sus departamentos con mayor población. Las ciudades capitales de ambos países, Paramaribo (242.946 habitantes en 2004) y Georgetown (235.017 habitantes en 2005) son las que concentran la mayor cantidad de población.

DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES EN LA AMAZONÍA

La Amazonía ha tenido un proceso de urbanización acelerado, no planificado, que ha llevado a que el 62,8% de su población, es decir, aproximadamente 21 millones de personas, habite en ciudades. Se puede distinguir ciudades grandes con más de un millón de habitantes, como Belén y Manaos, en Brasil, y Santa Cruz, en Bolivia. Existe otro grupo de ciudades medianas, con más de 200.000 habitantes, como Iquitos y Pucallpa en el Perú; Rio Branco, Macapá, Imperatriz, Sao Luis, Cuiabá, Várzea Grande, Ananindeua, Santarém, Porto Velho y Boa Vista, en Brasil; Paramaribo, en Suriname; y Georgetown, en Guyana (véase el cuadro 3.13).

El proceso de desarrollo de las ciudades amazónicas en los países que comparten la región ha sido variado y condicionado por diversos procesos, según lo mencionado en el capítulo 2. Por ejemplo, en el caso de las ciudades del Perú, existen dos grandes formas de organización y desarrollo. En la selva baja o Amazonía inundable, como en Iquitos, el desarrollo de asentamientos humanos es aislado; en el caso de la selva alta, hay una variedad de pequeñas y medianas ciudades con similar peso. En este último caso, la base de desarrollo económico es agraria; en el caso de Iquitos, la base económica es extractivista y, más recientemente, de servicios. En Colombia, existen capitales departamentales con menos de 50.000 habitantes, salvo Florencia que tiene 151.000; estas ciudades se encuentran desconectadas unas de otras. En Bolivia, la mayoría de ciudades están conectadas por vía terrestre con los principales centros urbanos y económicos del país, salvo el caso de Cobija.

La red urbana de la Amazonía Legal brasileña está estructurada en cuatro grandes sistemas: Manaos, Belén, Sao Luis y Cuiabá, y en las aglomeraciones urbanas de Goiania, Brasilia, Teresina y Timón, que, a pesar de no pertenecer al área de la Amazonía Legal brasileña, ejercen influencia sobre una extensa área fronteriza (Ministerio del Medio Ambiente de Brasil 2006c). Además, se puede apreciar que los nú-

RECUADRO 3.15

GEORGETOWN: DESARROLLO URBANO

La evolución de la ciudad capital se inició en diciembre de 1781, con la proclamación del gobernador británico, Coronel Robert Kingston, luego de derrotar a los holandeses. Sin embargo, en enero de 1782 un escuadrón de franceses, aliados con los holandeses, recuperó el fuerte St. George y los ingleses fueron obligados a rendirse. El comandante francés proclamó ese mismo año que "se consideraba necesario establecer la capital, que se convertiría en un centro de negocios". Las colonias de Demerara y Essequibo fueron devueltas a los holandeses en 1784. Para 1789, Stabroek era un pueblo de 88 casas y 780 habitantes.

En 1796 regresaron los ingleses. En mayo de 1812, cuando Demerara, Essequibo and Berbice pasaron definitivamente a manos de los ingleses, se determinó que el pueblo se llamara formalmente "George Town". En marzo de 1837, se emitió una ordenanza que abolía el cuerpo de Policía de Georgetown y creaba el puesto de alcalde y su correspondiente concejo de alcaldía.

Georgetown fue elevado a categoría de ciudad cuando la colonia fue declarada Bishop's Cee por la Reina Victoria, en agosto de 1843. A comienzos del siglo XIX Georgetown estaba compuesta por tres partes: Stabroek, Werk-en-Rust y Robbstown-Newtown. En 1852, Lacytown fue incorporada a la ciudad. Las áreas residenciales se extendieron hacia las zonas de las ex plantaciones de Vlissengen y Bourda. Para 1970, la ciudad había crecido en aproximadamente 2,5 millas cuadradas debido al desarrollo urbano.

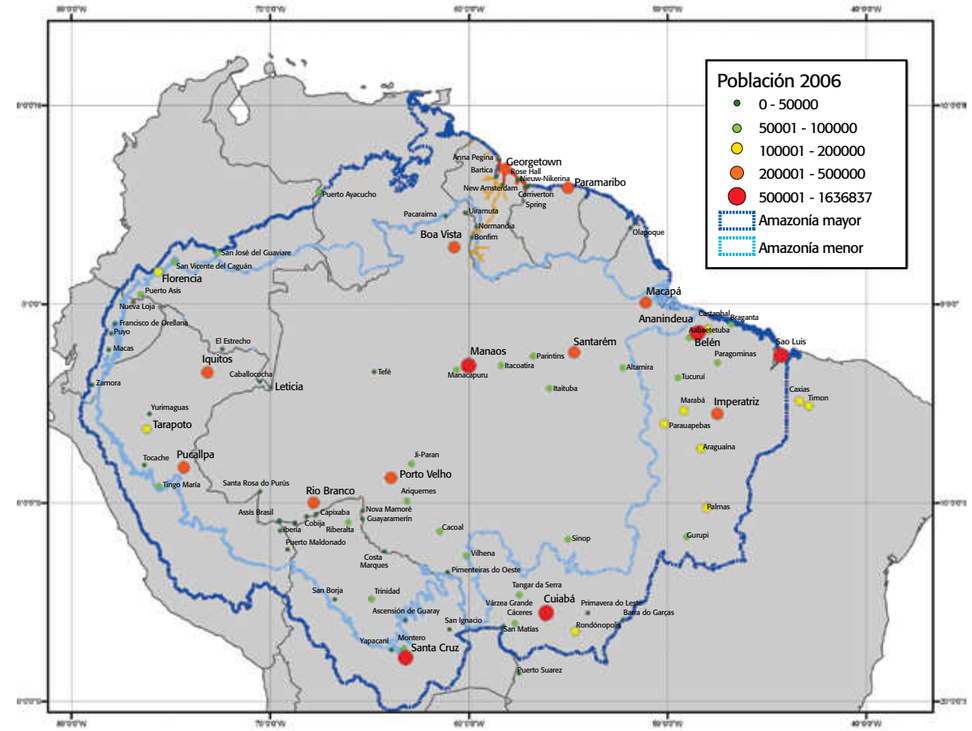
Fuente: extraído de Guyana: Central Housing and Planning Authority (2000).

CUADRO 3.13
Ciudades amazónicas con población mayor a 100.000 habitantes

PAÍSES / REGIÓN AMAZÓNICA	CIUDADES	POBLACIÓN POR AÑO		
BOLIVIA		1992	2001	2008
	SANTA CRUZ*	697.278	1.113.582	1.545.648
BRASIL		1991	2000	2007
ACRE	RÍO BRANCO	168.679	226.298	269.505
AMAPÁ	MACAPÁ	154.063	270.628	328.865
AMAZONAS	MANAOS	1.006.585	1.396.768	1.646.602
MARAÑÓN	CAXIAS	84.331	103.485	108.542
	EMPERATRIZ	210.051	218.673	217.192
	SAO LUIS	246.244	837.584	917.155
MATO GROSSO	RONDONÓPOLIS	113.032	141.838	164.969
	VÁRZEA GRANDE	155.307	211.303	244.185
PARÁ	ANANINDEUA	74.051	392.627	484.278
	BELÉN	849.187	1.272.354	1.408.847
	CASTAÑAL	92.852	121.249	137.226
	MARABÁ	102.435	134.373	196.468
	SANTARÉM	180.018	186.297	274.285
RONDONIA	PORTO VELHO	229.788	273.709	304.228
RORAIMA	BOA VISTA	120.157	197.098	246.156
TOCANTINS	ARAGUAÍNA	84.614	105.874	109.571
	PALMAS	19.246	134.179	175.168
COLOMBIA		1993	2000p	2005
CAQUETÁ	FLORENCIA	96.247	130.500	143.871
GUYANA		1970	2002	2005
DEMERARA-MAHAICA	GEORGETOWN	63.184	135.382	235.017
PERÚ		1981	1993	2005
LORETO	IQUITOS	178.738	274.759	396.615
SAN MARTÍN	TARAPOTO	34.979	77.783	105.500
UCAYALI	PUCALLPA	89.604	172.286	232.000
SURINAME		1980	2000	2004
PARAMARIBO	PARAMARIBO	169.798	200.970	242.946

* Para fines del análisis, se considera a la ciudad de Santa Cruz como amazónica.
Fuentes: Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Bolivia: Instituto Nacional de Estadística (INE). República de Bolivia. Brasil: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Guyana: The Environmental Protection Agency. Suriname: General Bureau for the Statistics.
p = proyección.

MAPA 3.1
Ciudades más importantes de la Amazonía



Fuente: producción original de GEO Amazonía, con la colaboración técnica de UNEP/GRID - Sioux Falls y la Universidad de Buenos Aires, con datos de Bolivia: Conservación International e INE; Brasil: IBGE; Colombia: CIAT y DANE; Ecuador: INEC; Guyana: EPA; Perú: INEI; Suriname: General Bureau for the Statistics; y Venezuela: Instituto Nacional de Estadística.

Las ciudades fronterizas cumplen un papel importante en los procesos de integración regional, actuando como núcleos de contacto cultural y puntos de articulación comercial a uno y otro lado del límite internacional.

cleos urbanos principales generan dinámicas de crecimiento sobre núcleos urbanos más pequeños. Así, la región metropolitana de Belén tiene una población estimada de 2,15 millones de habitantes (al año 2005), de los cuales 1,4 millones se encuentran en el municipio de Belén y 740.000, en la periferia. Manaos, que no posee área metropolitana, tiene un solo municipio de 1,64 millones de habitantes. Manaos y Belén constituyen, en sí mismos, fuertes centros de atracción, en tanto que Sao Luis y Cuiabá tienen un grado de atracción fuerte, por lo que alrededor de ellas se constituyen centros urbanos subordinados (Ministerio del Medio Ambiente de Brasil y Ministerio de Integración Nacional 2006).

Muchas ciudades amazónicas intermedias presentan tasas de crecimiento poblacional muy altas. Por ejemplo, en el Perú, Puerto Maldonado (Madre de Dios) está creciendo a tasas que superan el 5% anual; y entre 1961 y 1993 la población de Iquitos (Loreto) se multiplicó más de cuatro veces, y la de Pucallpa (Ucayali), seis veces. En Colombia, los centros urbanos que registraron un mayor crecimiento relativo de la población en el período 1985-1993 fueron Miraflores (Guaviare), con 1,66%; Albania, Morelia y San Vicente del Caguán (Caquetá) y Villagarzón y Mocoa (Putumayo). Éstas no son ciudades consolidadas ni grandes, sino pequeñas ciudades pero caracterizadas por una dinámica de expansión acelerada. En Brasil, en los últimos seis años, las ciudades de Caracaraí, Coari y Cruzeiro do Sul han crecido en 28,57%, 30,36% y 28,59%, respectivamente. Asimismo, en Bolivia las ciudades de

Riberalta, Trinidad y Guayaramerín Boliviano en el Departamento de Beni, han crecido muy rapidamente en años recientes.

Otro grupo de ciudades que es importante destacar son las fronterizas (véase el mapa 3.1). Estas ciudades cumplen un papel importante en los procesos de integración regional, son punto de articulación comercial y proveen de servicios básicos a la población a uno y otro lado del límite internacional. Se debe precisar que estas ciudades son disímiles en cuanto a tamaño y desarrollo urbano: las hay tanto medianas como pequeñas. En la frontera tripartita de Perú, Colombia y Brasil se encuentran las ciudades de Caballococha (Perú), un centro poblado menor con 3.700 habitantes; Leticia (Colombia), ciudad de 35.000 habitantes; y Tabatinga (Brasil), ciudad de 42.500 habitantes. Otro núcleo de ciudades fronterizas es el de Perú, Brasil y Bolivia, que une los estados o departamentos de Madre de Dios, Acre y Pando, respectivamente. Ciudades ubicadas en ese eje son, por ejemplo, Epitaciolandia, en Brasil, que ha crecido 28,7% en los últimos seis años; y Cobija, en Bolivia, la cual registra una tasa de crecimiento poblacional superior al promedio nacional en el período intercensal 1992-2001, de 7,92%.

Este fenómeno de crecimiento urbano acelerado y desordenado en la región amazónica, está originando problemas, no sólo en la forma de aprovechamiento de los recursos naturales de la Amazonía, sino también en la calidad de vida de la población urbana. La creciente demanda por la prestación de servicios básicos de las ciudades ha sobrepasado la capacidad de planificación de las entidades de desarrollo local. Así, ciudades con más de 500.000 habitantes presentan problemas de saneamiento básico, embotellamientos de tránsito, disposición inadecuada de residuos sólidos, pérdida de la calidad de aire, entre otros. Si a ello se le agrega que muchas de las ciudades amazónicas albergan los niveles más extremos de pobreza, la vulnerabilidad de sus pobladores se ve incrementada aun más.

PROBLEMAS AMBIENTALES URBANOS

a) Acceso al agua y contaminación

Como fue presentado en la sección 3.3, en la Amazonía de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, 61% de la población amazónica no tiene cobertura de agua potable y 70% no cuenta con servicios de alcantarillado, de acuerdo con un estudio efectuado por Nippon Koei Lac Co. y Secretaría General de La Comunidad Andina (2005). Además, el Perú es el país cuya Amazonía tiene mayor déficit de acceso a agua potable y alcantarillado, seguido de Colombia, Bolivia y Ecuador, según el mismo estudio.

RECUADRO 3.16

AGUA POTABLE EN SURINAME

A pesar de que la oferta de servicios de agua en el área costera de Suriname debería ser provista por una sola institución con el propósito de mejorar la calidad de servicio, estos servicios aún no se han integrado a la Suriname Water Company. Asimismo, a pesar de que la oferta de servicios de agua al interior del país debería ser gestionada por las comunidades y organizaciones locales, los comités piloto del agua ya instalados no parecen ser funcionales. La participación de la comunidad y el enfoque de gestión basada en la comunidad deberán ser adoptados en estos casos.

Los problemas institucionales afectan los servicios de saneamiento en Paramaribo. El sistema de desagüe no es manejado de manera eficiente ni eficaz. La responsabilidad actual del servicio es compartida por varias instituciones. La experiencia ha demostrado que debe haber una sola autoridad a cargo del mantenimiento y la gestión del sistema en áreas urbanizadas, como el Gran Paramaribo. Además de que esta autoridad aún no existe, tampoco existe un Plan Maestro de Saneamiento para Paramaribo.

Por último, se necesita desarrollar una cultura de conservación del ambiente. La planificación se convierte en un instrumento de guía para la gestión del agua en Suriname, como recurso natural y como un bien de consumo.

Fuente: Suriname: Sectorial Analysis of Drinking Water Supply and Sanitation in Suriname (2007).

En la región andina amazónica, las estadísticas indican coberturas de agua y saneamiento en zonas urbanas por debajo del promedio nacional respectivo, y en el área rural, inferior a 15%. Entre las principales causas del retraso del sector agua y saneamiento en la Amazonía andina se encuentran la dispersión y diversidad de familias etnolingüísticas, el limitado desarrollo de tecnologías y metodologías de intervención apropiadas a la realidad, la insuficiencia del marco normativo, y la escasa asignación de recursos financieros (Nippon Koei Lac Co. y Secretaría General de La Comunidad Andina 2005).

De acuerdo con el Viceministerio de Servicios Básicos de Bolivia, Santa Cruz es el departamento con mayor cobertura de agua potable, con un 87,39% de población atendida (tanto urbana como rural). En el otro extremo, el departamento con menos cobertura de agua potable en ese país es el de Beni, donde sólo 44,88% de sus habitantes en zonas urbanas y rurales tienen acceso al

GRÁFICO 3.9a

CIUDAD DE PUCALLPA-PERÚ, 1975

GRÁFICO 3.9B

CIUDAD DE PUCALLPA-PERÚ, 2007

La ciudad de Pucallpa, en la Amazonía peruana, ha multiplicado varias veces su área a la par que el curso del río Ucayali ha variado significativamente.

servicio. En el ámbito urbano, la Cooperativa de Servicios Públicos Santa Cruz Ltda., que provee del servicio a la ciudad de Santa Cruz, registra para 2005 una cobertura de servicio de agua de 99%, y una cobertura de alcantarillado de 49%.

En la ciudad de Iquitos, EPS Sedaloreto S.A., encargada del servicio para la población urbana, registra una cobertura de agua potable de 70%, y de 60% en el servicio de alcantarillado. La cobertura de ambos servicios ha permanecido estable durante los últimos años, lo cual significa que el crecimiento de conexiones corresponde al crecimiento poblacional, e indica una deficiencia de las inversiones para ampliar los niveles de cobertura. Asimismo, debe notarse que existe también un serio problema de conexiones clandestinas. La continuidad promedio del servicio de agua potable en el segundo trimestre de 2005 fue de diecisiete horas diarias, aunque en algunos sectores de la ciudad, como San Juan, se tiene disponibilidad de agua sólo durante seis horas diarias (Superintendencia Nacional de Administración de Servicios de Saneamiento [Sunass] 2005).

En el caso de Guyana, la Autoridad del Agua de Guyana (GWI, por sus siglas en inglés) es una empresa pública que abastece actualmente 85% de la oferta de agua para las zonas urbanas. Como parte de sus planes, la GWI desea incrementar la oferta de agua potable en los próximos cinco años y abastecer a 90% de la población de la costa del país.

Uno de los problemas de las ciudades amazónicas relacionado con la contaminación de aguas, además de los efluentes domésticos provenientes de las propias ciudades, es el uso de agrotóxicos en la actividad agrícola. En la región amazónica, los más usados son los herbicidas, seguidos de los insecticidas, fungicidas y acaricidas. En Brasil, el amplio uso de herbicidas está asociado a los esque-

Ciudades con más de 500.000 habitantes presentan problemas de saneamiento básico, embotellamientos de tránsito, disposición inadecuada de residuos sólidos y pérdida de la calidad de aire.

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

La contaminación auditiva por la proliferación de vehículos motorizados menores es un problema en varias ciudades amazónicas.

En la ciudad de Iquitos existe un serio riesgo crónico de salud por la emisión de ruidos provenientes de vehículos como motocicletas y mototaxis, los cuales transitan en su mayoría sin los dispositivos de control de ruido.

mas de plantación directa, técnica agrícola que reduce la calidad del suelo y favorece el crecimiento de hierbas dañinas. Entre los principios activos más consumidos destacan el glifosato y el 2,4 D ácido, que representan el 48,8% y 10,33% de los herbicidas usados, respectivamente (IBGE 2004).

Otro factor preocupante en lo que respecta a la contaminación del agua en la Amazonía, es el relacionado con el contenido de mercurio y otros metales pesados (hierro, manganeso, cadmio y plomo), producto de actividades mineras y forestales que afectan las fuentes de agua que abastecen a las ciudades. Un ejemplo que ilustra esta problemática es la contaminación de la cuenca del río Nanay, que abastece de agua a la ciudad de Iquitos (Perú). Existe una creciente actividad minera aurífera en la cuenca, parte de ella ilegal, que utiliza el sistema de dragado, y, además, hay una intensa actividad forestal mecanizada que remueve los suelos de los bosques en ambas riberas de los ríos Nanay y Pintuyacu, lo que acelera el incremento de metales pesados en las aguas de la cuenca. Esta contaminación ha generado serios problemas de salud en algunos pobladores de la cuenca, debido a la ingesta de peces y de agua con creciente contenido de mercurio, cianuro y otros metales pesados.

b) Contaminación del aire y auditiva

Entre las más importantes fuentes de contaminación del aire que afectan a las ciudades amazónicas están la industria, los automotores y la quema de bosques. Además, se les agrega la quema de restos vegetales después de cortar las malezas de los patios y jardines de las viviendas y los parques públicos, y la quema de residuos sólidos en los botaderos locales.

En la zona norte de Mato Grosso y Rondonia, en época de sequía (junio a septiembre) se produce una intensa contaminación atmosférica por la quema de bosque y la sabana, que afecta a las ciudades de Cobija (Bolivia), Epitaciolandia y Brasilea (Brasil), Iñapari (Perú), y demás asentamientos en el entorno. Además, en estas ciudades en particular, la práctica tradicional de quema de residuos sólidos constituye otra fuente adicional de contaminación atmosférica. De acuerdo con Brown (2007), el área afectada por el fuego en la región de Pando (Bolivia) alcanzó las 241.513 hectáreas. Además, 23 días de 45 días monitoreados en 2006 registraron concentraciones de material particulado (humo) superiores a 150 µg/m³ y 18 días, superiores a 400 Mg/m³.

Asimismo, la falta de pavimentación de muchas calles crea severos problemas de contaminación del aire por polvos sedimentables durante la estación seca (Dourojeanni 1998). Sin embargo, no existe información detallada sobre los niveles de contaminación ni sobre los impactos que esto genera en la salud de la población.

En la ciudad de Iquitos (Perú), los resultados de los inventarios realizados en su cuenca atmosférica indican dos situaciones respecto a la calidad del aire: (i) las fuentes móviles son las que generan las mayores emisiones de monóxido de carbono (CO) (88,21%); óxidos de nitrógeno (77,21%) y compuestos orgánicos volátiles (COV) (76,59%); y (ii) las fuentes fijas constituyen las mayores emisoras de partículas totales en suspensión (PTS), con 89,52%, y SO_2, con 86,82%.

La mayor cantidad de CO y COV, en lo que se refiere a fuentes móviles, es emitida por las motocicletas y motos adaptadas para llevar a tres pasajeros (92% del CO y 95% del COV entre ambos tipos de vehículos). Las ciudades amazónicas distintas a las brasileñas, por sus características climáticas y también por otras razones como el nivel de ingreso de su población y su cultura, utilizan como medio de transporte principal las motocicletas, las motos y los mototaxis , que son las formas más comunes para trasladarse de un lugar a otro. El uso de este tipo de transporte genera también altos niveles de ruido en la ciudad. En cuanto a las fuentes fijas, se debe indicar que en la ciudad de Iquitos, Perú, el 84% del SO_2 es emitido por una sola empresa: Electro Oriente, generadora de electricidad (Municipalidad Provincial de Maynas 2006).

Existe muy poca información sobre el ruido en las ciudades amazónicas, a pesar de que este constituye un problema evidente, sobre todo para una persona foránea. Un estudio sobre la ciudad de Iquitos (Perú) reveló que existe un serio riesgo crónico de salud por la emisión de ruidos provenientes de vehículos como motocicletas y mototaxis, los cuales transitan en su mayoría sin los dispositivos de control de ruido, lo que lleva a que la ciudad tenga un nivel constante de ruido que supera en 58% y 44% los valores de la Organización Mundial de la Salud para ruidos moderados (50 dB) y ruidos graves (55 dB), respectivamente. En promedio, el ruido registrado en los distritos de Iquitos y Punchana, desde las 7:00 horas de la mañana a las 22:00 horas de la noche, fluctúa alrededor de 79 dB. Los mayores índices de ruido se presentan entre las 18:00 horas de la tarde y las 22:00 horas de la noche (Perú: Comisión Nacional del Medio Ambiente [Conam] 2005).

c) Residuos sólidos

Uno de los principales problemas del crecimiento urbano desordenado es la inadecuada disposición de los residuos sólidos. La Amazonía no es ajena a esta problemática,

RECUADRO 3.17

LAS "QUEMADAS" SON LA PRINCIPAL CAUSA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LAS CIUDADES BRASILEÑAS

Esta fue una conclusión obtenida de una encuesta (Munic) realizada por el IBGE en 2002 a los ayuntamientos de los 5.560 municipios existentes en el país. La polución del aire no es un problema restricto a los grandes centros urbanos brasileños y su causa más frecuente no son las industrias o los vehículos automotores, sino las "quemadas" y las calles y carreteras sin pavimentación.

Los resultados de la encuesta refieren que 1.224 municipios (22% del total), incluyendo el Distrito Federal (Brasilia), informaron la ocurrencia de polución del aire frecuente. En los municipios que relataron el problema residía casi la mitad de la población brasileña (85 millones) y un 54% de ellos se encontraban en el Sudeste. Entre los municipios que informaron la ocurrencia de polución del aire, las causas más apuntadas fueron: quemadas (64%), vías no pavimentadas (41%), actividad industrial (38%), actividad agropecuaria –polvo, pulverización de agrotóxicos, etcétera– (31%) y vehículos (26%).

Las quemas del bosque talado ("quemadas") son la causa de polución del aire más apuntada en casi todas las regiones. La excepción es el Sur, donde el primer lugar del ranking es ocupado por la actividad agropecuaria (53% de los municipios) y las quemadas aparecen en segundo lugar, empatadas con las vías no pavimentadas (43%), que también aparecen como la segunda causa en el Norte, Nordeste y Centro-Oeste del País. En el Sudeste, esa posición es ocupada por la actividad industrial (45%).

La ocurrencia de quemadas es la causa más significativa de contaminación de aire, tanto en las ciudades con menor urbanización (tasa de población urbana de hasta 30%) como en aquellas con alta urbanización (tasa de población urbana igual o superior a 70%). Las vías no pavimentadas aparecen como la segunda causa más frecuente entre las ciudades poco urbanizadas, y como tercera causa entre aquellas muy urbanizadas. Asimismo, entre las ciudades menores, 61% de los municipios con hasta 20.000 habitantes relataron enfrentar degradación de la calidad del aire, y lo mismo señalaron 69% de las ciudades de entre 20.000 y 100.000 habitantes.

Fuente: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) (2002).

CUADRO 3.14
Destino de basura en las regiones amazónicas de Brasil (2000) (en porcentajes)

REGIONES	DESTINO DE BASURA			
	RECOLECCIÓN DIRECTA	RECOLECCIÓN INDIRECTA	QUEMADO O ENTERRADO	OTRO
ACRE	77,1	8,8	6,7	7,4
AMAPÁ	89,4	5,2	2,9	2,5
AMAZONAS	75,6	13,9	7,7	2,8
MARAÑÓN	71,6	8,0	14,3	6,1
MATO GROSSO	85,0	8,1	5,2	1,7
PARÁ	72,3	14,0	10,6	3,2
RONDONIA	84,9	3,2	10,0	1,8
RORAIMA	94,8	0,2	3,8	1,1
TOCANTINS	94,4	0,7	4,1	0,8

Fuente: BRASIL: IBGE (2002).

aunque se agrega una práctica tradicional en algunos países, que es la quema de los desechos en el hogar. La práctica predominante son los basureros a cielo abierto, donde no existen estrategias de manejo de lixiviados, lo que genera contaminación en suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales. Ello genera focos de enfermedades para los habitantes, en particular los de bajos ingresos, que consumen y utilizan agua contaminada que les produce parásitos y diarrea, y cuya población infantil es la más vulnerable. En este contexto, la importancia de invertir en la construcción de rellenos sanitarios en las ciudades amazónicas e incentivar la creación de plantas integrales para la producción de bioabono, es esencial. Aunque los países han elaborado planes de gestión de residuos sólidos y líquidos en los principales centros urbanos amazónicos, es necesario pasar de los diagnósticos y formulación a la articulación y aplicación de los mismos (Nippon Koei Lac Co. 2005, Corpoamazonía 2006 [comunicación personal]).

Según el IBGE de Brasil (cuadro 3.19), los estados amazónicos presentan niveles de recolección de residuos por encima de 70%, y las prácticas de quemado son aún relevantes en Marañón, Pará y Rondonia.

La ausencia de una adecuada planificación del crecimiento urbano genera que no se destinen áreas adecuadas para la instalación de rellenos sanitarios, o que se establezcan mecanismos de reuso y reciclaje de desechos. Ello genera que la disposición se realice en botaderos informales, dado que no se cuenta con alternativas para la disposición.

En la ciudad de Manaos, la mayor parte de los residuos sólidos son recolectados de manera directa o indirecta, pero un volumen significativo es quemado o depositado en terrenos baldíos o cuerpos de agua, lo que genera problemas ambientales. El sistema de limpieza pública operado por la Prefectura Municipal está siendo ampliado y modernizado para aumentar la eficiencia de la recolección y disposición final de los residuos urbanos y hospitalarios. La disposición controlada de residuos en Manaos es considerada buena y se le da un adecuado tratamiento; sin embargo, es necesario ampliar la cobertura de la recolección (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2002b).

La ausencia de planificación del crecimiento urbano genera que no se destinen áreas adecuadas para rellenos sanitarios, o que se establezcan mecanismos de reuso y reciclaje de desechos.

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

La disposición de desechos urbanos sólidos a cielo abierto, sin tratamiento, constituye una importante fuente de contaminación en las ciudades amazónicas.

En la ciudad de Georgetown se generan 51.100 toneladas de residuos sólidos por año, con un ratio de generación per cápita de 0,6 – 0,8 kilos/hab/día (Guyana: EPA 2007). La recolección en la ciudad la realizan dos contratistas que recolectan aproximadamente 90% de los residuos sólidos generados. Estos contratistas recolectan también la mayoría de residuos comerciales en sus zonas de operación, en tanto que existen pequeños recolectores informales que recogen los desechos por un pago cobrado a la población. La recolección de residuos sólidos en Georgetown ha probado ser eficiente en las zonas atendidas.

SERGIO AMARAL / OTCA

Ciudades amazónicas, grandes, intermedias y pequeñas, son el signo de una Amazonía que crece a un ritmo demográfico acelerado.

CRISTIAN CUERRERO / GTZ

LA AMAZONÍA DE HOY TIENE A LA DEFORESTACIÓN MASIVA Y ACELERADA COMO SÍMBOLO DE UNA PREOCUPANTE DINÁMICA QUE ATENTA CONTRA LA INTEGRIDAD DE ESE ECOSISTEMA.

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

INFOGRAFIA: BOSQUE AMAZONICO

LAS HUELLAS DE LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL

IMPACTOS SOBRE LOS **SERVICIOS ECOSISTÉMICOS** 4.1

IMPACTOS SOBRE EL **BIENESTAR HUMANO** 4.2

VULNERABILIDAD 4.3

4

AUTORES:

JUAN CARLOS ALONSO	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
DOLORS ARMENTERAS	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia
ELSA GALARZA	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
ROSARIO GÓMEZ	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
MÓNICA MORALES	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
CARLOS SOUZA	Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía (Imazon) – Brasil

COAUTORES:

MARLUCIA BONIFACIO	Museo Paraense Emilio Goeldi (MPEG) – Brasil
MARIO BAUDOIN	Instituto de Ecología / Universidad de San Andrés – Bolivia
URIEL MURCIA	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia
LUIS ALBERTO OLIVEROS	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
ALICIA ROLLA	Instituto Socioambiental (ISA) – Brasil
MURIEL SARAGOUSSI	Ministerio del Medio Ambiente – Brasil

EN ESTE CAPÍTULO SE ANALIZAN LOS IMPACTOS QUE LA SITUACIÓN AMBIENTAL amazónica desencadena tanto sobre los servicios ecosistémicos como sobre el bienestar humano; es decir, se explica cómo la degradación ambiental afecta el funcionamiento de los ecosistemas amazónicos y limita las oportunidades y capacidades de la población para mejorar sus condiciones de vida.

4.1 | IMPACTOS SOBRE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que recibe la sociedad del funcionamiento de los ecosistemas. Los servicios ecosistémicos pueden ser de provisión, regulación, culturales y de soporte. El servicio de provisión consiste en los bienes que se obtienen de los ecosistemas, tales como: alimentos, fibras, minerales, combustible, entre otros. El servicio de regulación consiste en procesos diversos, tales como autopurificación del aire y el agua, absorción de carbono, regulación del clima, regulación del ciclo hidrológico, entre otros. El servicio cultural se refiere a los beneficios intangibles que disfruta el ser humano, tales como recreación, reflexión, enriquecimiento espiritual, entre otros. Por último, el servicio de soporte se refiere a los servicios necesarios para la producción de los otros servicios ecosistémicos, entre ellos la producción de oxígeno y la fertilidad del suelo y/o formación del suelo (Banco Mundial – World Resource Institute 2005a).

El ecosistema amazónico es variado y complejo. Este ecosistema tiene funciones muy importantes, tales como captación de carbono, regulación del ciclo hidrológico y del clima, regulación de enfermedades infecciosas (regula la población de virus, bacterias y parásitos), provisión de productos forestales maderables y no maderables, disponibilidad de insectos polinizadores, entre otras. Este ecosistema ha sido severamente afectado por la degradación ambiental, la cual se expresa en deforestación creciente, contaminación de cuerpos de agua, pérdida de especies y reducción de hábitat, erosión del suelo y deterioro de los ecosistemas acuáticos (véase el capítulo 3). Dicha situación ambiental conlleva el deterioro de los servicios ecosistémicos, tanto en cantidad como en calidad, y pone en evidencia la huella de la degradación ambiental al afectar tanto el *stock* como el flujo de dichos servicios. Por tanto, la vulnerabilidad ecológica aumenta, lo que torna más frágil el equilibrio de los ecosistemas. Cabe destacar, sin embargo, que la magnitud de los impactos sobre los servicios ecosistémicos

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

Los servicios ecosistémicos se deterioran por una limitada comprensión sobre su funcionamiento y por no tomar en cuenta las consecuencias de las decisiones de producción y consumo.

LA QUEMA Y LA DISPOSICIÓN IRRESPONSABLE DE RESIDUOS SÓLIDOS CONTRIBUYEN A LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL DE LA AMAZONÍA.

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

En Bolivia el bosque que no ha sufrido perturbaciones tiene 43% mayor cantidad de biomasa y 70% más de diversidad de especies de mamíferos pequeños, que aquellos bosques que han sido afectados por la deforestación.

varía entre las distintas zonas amazónicas, de acuerdo con sus características específicas.

Como es conocido, la región amazónica alberga gran biodiversidad, pero en ecosistemas frágiles, por ello su fragmentación, la pérdida de especies y la pérdida de hábitats afectan su funcionamiento equilibrado y su capacidad de resiliencia. Debido a que los ecosistemas naturales no reconocen fronteras y la biodiversidad tiene patrones propios de funcionamiento y desplazamiento, la pérdida de biodiversidad impacta sobre los ecosistemas relacionados, más allá del ámbito nacional.

Distintos estudios dan cuenta del limitado conocimiento que se tiene sobre el impacto que genera la pérdida de biodiversidad sobre los ecosistemas naturales. En los países amazónicos, los esfuerzos para contabilizar el valor de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad aún son limitados y se deja de reconocer que la pérdida de biodiversidad (por ejemplo, de microorganismos; véase la sección 3.4) afecta la calidad del suelo, el cual se vuelve más compacto. En esas condiciones, el servicio de soporte se afecta, ya que se reduce la fertilidad del suelo y ello exige afrontar costos económicos para re-establecerlo. De igual manera, la pérdida de biodiversidad afecta la polinización, lo que genera efectos adversos sobre el desarrollo agrícola y la dinámica reproductiva del bosque.

La deforestación y los incendios generan impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos. Estos efectos no se dan de manera aislada, sino que generalmente están asociados con otros procesos, lo que agudiza el impacto. Entre los impactos generados por la pérdida y degradación del bosque, la literatura científica menciona varios de innegable importancia. Así, en lo que respecta al servicio de provisión, figura la reducción de la biodiversidad y la reducción del *stock* de madera y de los productos forestales no maderables. En cuanto al servicio de regulación, se incluye los cambios en los patrones de regulación del clima, la reducción en la capacidad de absorción de carbono y la perturbación en el ciclo hidrológico, entre otros (Foley, Asner, Heil, Costa, Coe, DeFries, Gibbs *et al.* 2007). Por otra parte, la deforestación afecta no sólo el funcionamiento de la vida silvestre, limitando la capacidad de provisión de bienes para consumo de la población o usos industriales, sino también la hidrología regional y el clima global (Laurance, Vasconcelos y Lovejoy 2000).

CONSERVACIÓN INTERNACIONAL

La deforestación y los incendios (favorecidos por la tala selectiva) generan impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos del bosque.

De igual manera, la deforestación conlleva la pérdida de nutrientes del suelo, lo que afecta el servicio de soporte. Por ejemplo, en una investigación a cargo de Woods Hole Research Center e IPAM, se evidencia que mientras un bosque maduro concentra 130 megagramos de carbono por hectárea (Mg C/ha), el bosque secundario contiene 34,4 Mg C/ha y el área de pastos concentra 3 Mg C/ha; de igual manera, la reacumulación de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio en el suelo superficial de bosque secundario es superior (20%, 21%, 42% y 50%, respectivamente) al que registra el bosque primario. En contraste, el área degradada de pastos concentra apenas 2%, 4%, 15% y 11%, respectivamente, de cada elemento (Markewitz, Davidson, Moutinho y Nepstad 2004).

La deforestación ocasiona la fragmentación de los bosques. En áreas donde se realiza la actividad maderera y las quemas, se produce una reducción de la diversidad de especies de árboles y fauna. En Bolivia, por ejemplo, el bosque que no ha sufrido perturbaciones tiene 43% mayor cantidad de biomasa y 70% más de diversidad de especies de mamíferos pequeños, que aquellos bosques que han sido afectados por las actividades indicadas (Fredericksen y Fredericksen 2002). Este tipo de impacto también ha sido documentado para otras áreas del bosque amazónico. (Azevedo-Ramos, Do Carvalho y Do Amaral 2006; Lambert, Malcolm y Zimmerman 2005).

La tala selectiva es una práctica histórica de explotación de la madera que favorece la regeneración de determinadas especies, lo cual afecta el balance del ecosistema y la composición de las especies del bosque. Ello lleva a que el bosque se haga más sensible al fuego, debido a que el grado de sequedad de la materia combustible queda afectado directamente por el flujo de luz. En un estudio realizado en la Amazonía brasileña, se encontró una relación inversa entre la densidad del flujo de luz y el número de días necesarios para que las ramas de los árboles lleguen a un punto en el cual puedan producir fuego expansivo (Holdsworth y Uhl 1997). Ésta es una preocupación importante en Brasil y Guyana.

Los bosques también ofrecen un servicio ecosistémico importante para todo el planeta, pues almacenan aproximadamente 10% del carbono en su biomasa. Como consecuencia de la deforestación y de la quema, este servicio de captación de carbono se ha reducido,

LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE CARBONO EN EL BOSQUE ESTÁ ASOCIADA A LA ANTIGÜEDAD DEL MISMO. MIENTRAS UN BOSQUE MADURO CONCENTRA 130 MEGAGRAMOS DE CARBONO POR HECTÁREA, EL BOSQUE SECUNDARIO CONTIENE SÓLO 34,4 MEGAGRAMOS POR HECTÁREA.

Las infraestructuras tales como oleoductos o gasoductos no están exentas de causar deterioros ambientales cuando se presentan situaciones de emergencia (derrames, explosiones).

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

La tala selectiva favorece la regeneración de determinadas especies, pero afecta el balance del ecosistema y la composición de las especies del bosque.

liberando enormes cantidades de carbono a la atmósfera (Fearnside 2005).

La pérdida de calidad de agua debido a los desechos vertidos por las diferentes actividades (mercurio derivado de la minería de oro, nitratos y químicos de los agroquímicos, derrame de hidrocarburos, entre otras) afecta el ciclo de nutrientes en el agua y genera pérdida de especies acuáticas y daños irreversibles en los servicios ecosistémicos que brinda el recurso hídrico (pierde capacidad de autopurificación, reduce la disponibilidad de agua para su uso en otras actividades).

En la Amazonía hay una seria preocupación por los efectos que ocasiona la contaminación de agua por mercurio, debido a los cambios que se generan en los nichos ecológicos de la fauna local por la bioacumulación de este material en las cadenas tróficas. En efecto, las concentraciones de mercurio en muchas especies de peces carnívoros se encuentran por encima de los límites establecidos por la OMS (Hacon y Azevedo 2006). La actividad aurífera informal es una fuente importante de vertido de mercurio a la naturaleza, pues aporta el 3% del mercurio existente en la zona, es decir, 150 TM/año (véase la sección 3.3).

Además, el acarreo creciente de sedimentos, que ha aumentado por la deforestación en las cabeceras de cuenca, la expansión agropecuaria y la construcción de infraestructura vial mal diseñada han afectado las condiciones naturales de los cuerpos de agua y con ello el hábitat de las especies de flora y fauna acuática.

El desarrollo de sistemas agroproductivos no sostenibles ha generado cambios en los patrones culturales y productivos en la región amazónica y en las comunidades locales. Las prácticas productivas orientadas a lograr la mayor productividad sin considerar los impactos ambientales de dichos procesos, han llevado al uso creciente de agroquímicos, lo que ha afectado el equilibrio de los ecosistemas. Al respecto, las preocupaciones ambientales se centran en la toxicidad que se genera sobre los microorganismos del suelo, insectos, plantas y aves, que no sólo son benéficos para la agricultura sino también para otras actividades económicas (Wood, Sebastian y Scherr 2000). Los sistemas agroproductivos no sostenibles afectan negativamente el servicio de soporte que corresponde a la fertilidad del suelo, y, por ende, limitan la capacidad productiva del mismo para el desarrollo de cultivos.

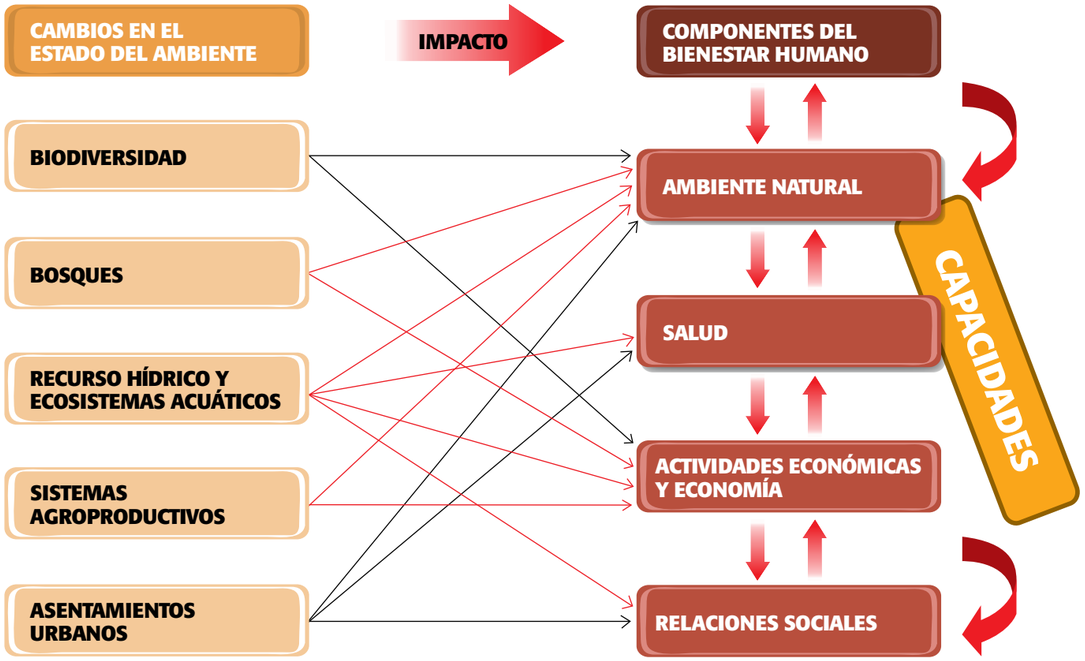
El aumento en la compactación de los suelos, la reducción de nutrientes y de material orgánico, entre otros problemas, reducen la disponibilidad de tierra para el desarrollo agrícola y aceleran la degradación del suelo, lo que afecta la resiliencia de los ecosistemas.

Aunque los pesticidas no han contaminado sensiblemente las aguas superficiales y subterráneas, existen situaciones locales muy preocupantes. A pesar de que no se cuenta con estudios suficientes, se ha reportado una alta sensibilidad de los organismos acuáticos frente a los pesticidas organoclorados, que son fácilmente bioacumulables, y, de igual manera, se sabe que el uso de fungicidas puede causar impactos negativos en las poblaciones de peces tropicales (Pardo y Gudynas 2005; Pasquis 2006; Global Water Partnership 2001).

La huella de la degradación ambiental amazónica sobre los servicios ecosistémicos evidencia el conocimiento limitado sobre el funcionamiento del ecosistema amazónico y los costos intertemporales asociados a dicho deterioro. Esta situación revela la importancia de promover una investigación científica interdisciplinaria que permita mejorar la comprensión de la magnitud de los costos ambientales en la Amazonía y la urgencia de una acción conjunta para afrontarlos.

LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA CON MERCURIO GENERA CAMBIOS EN LOS NICHOS ECOLÓGICOS DE LA FAUNA LOCAL POR SU BIOACUMULACIÓN EN LAS CADENAS TRÓFICAS.

GRÁFICO 4.1
Impacto sobre el bienestar humano



Fuente: PNUMA (2007b).

4.2 | IMPACTOS SOBRE EL BIENESTAR HUMANO

El bienestar humano se refiere a la capacidad de las personas de vivir el tipo de vida que consideran valiosa, y la oportunidad que tienen para alcanzar sus aspiraciones. Entre los componentes esenciales del bienestar humano se encuentran la salud, el acceso a bienes materiales, la seguridad y las relaciones sociales adecuadas (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2007b).

El análisis de los efectos de la degradación ambiental sobre el bienestar humano, implica considerar las consecuencias de la situación ambiental sobre la salud de la población, las actividades económicas y las relaciones sociales. Los efectos sobre la salud consideran el aumento en la incidencia de enfermedades por causas ambientales. Los impactos en la economía y las actividades económicas se refieren a las restricciones o facilidades para el acceso a los bienes y servicios, así como ingresos y activos necesarios para mantener una calidad de vida aceptable. Por último, las relaciones sociales aluden a los conflictos que se generan por el acceso y uso de los recursos naturales, la pérdida de la cohesión social y los valores culturales locales, entre otros (gráfico 4.1).

IMPACTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

Los principales impactos de la degradación ambiental sobre la salud son: el aumento en la incidencia de enfermedades asociado al aumento en el desbalance presa-predador, que genera enfermedades; el cambio en el patrón alimenticio; y el aumento de la inseguridad alimentaria.

La reducción de la biodiversidad es, en efecto, uno de los factores que ha producido la reaparición de enfermedades infecciosas o aparición de nuevas enfermedades que afectan a la salud humana, debido a la desaparición de depredadores naturales de transmisores de estas enfermedades (Millenium Ecosystem Assessment 2006).

Por ejemplo, en la Amazonía brasileña se encuentran virus y arbovirus patógenos para los humanos, como el dengue, la fiebre amarilla, el mayaro y el oropouche, entre otros que ocurren naturalmente en la región. Por ejemplo, en la isla de Marajó se encontró una elevada incidencia de fiebre amarilla como resultado de la migración, portada por personas no inmunes, a las áreas donde se encuentra el vector (Vasconcelos, Rosa, Rodrigues, Rosa, Monteiro y Cruz 2001) (cuadro 4.1). Hay evidencias de que la colonización, la explotación minera, la construcción de presas, y otras actividades que cambian el medio ambiente en la Amazonía, afectan la epidemiología, la ecología, los ciclos vitales y la distribución de este grupo de virus (Vasconcelos, Travassos da Rosa, Dégallier, Travassos da Rosa y Pinheiro 1992).

La malaria es una de las enfermedades transmisibles de alta incidencia en la Amazonía. La deforestación ha sido señalada como una de las principales causas de la malaria; en este sentido, algunos estudios indican que cuando el área es deforestada en 20% la actividad del vector aumenta significativamente y, por tanto, aumenta el riesgo de expansión de la malaria. La Organización Mundial de la Salud reporta que entre 400.000 y 600.000 personas contraen malaria anualmente en la Amazonía (Walsh, Molyneux y Birley 1993; Foley, Asner, Costa, Coe, DeFries y Gibbs 2007).

En Suriname existe una relación entre las áreas de explotación minera de oro a pequeña escala y los centros de transmisión de malaria y de otras enfermedades tropicales (Heemskerk 2001). Los pozos de agua abiertos por los mineros se convierten en lugares apropiados para la cría de mosquitos y otros organismos vectores de enfermedades.

En el Perú, la Amazonía es una de las zonas con particular incidencia de malaria donde el deterioro del hábitat y la deforestación están causando la pérdida de conocimiento etnobotánico en la región y de las especies con potencial antimalárico y biocidas tradicionalmente utilizados por las comunidades (Pérez 2002).

La pérdida de especies para uso medicinal tradicional afecta la salud e incentiva que las poblaciones locales sean cada vez más dependientes de la medicina occidental. Por

LINO CHIPANA / EL COMERCIO

La reducción de la biodiversidad es uno de los factores que ha producido la reaparición de enfermedades infecciosas o aparición de nuevas enfermedades.

CUADRO 4.1
Arbovirus en la Amazonía brasileña y factores probables de su aparición

VIRUS	FACTORES PROBABLES DE APARICIÓN	ENFERMEDAD EN HUMANOS
DENGUE	Control de mosquito pobre, urbanización amazónica	Sí, epidémica
GAMBOA	Presas hidroeléctricas, aves migratorias	No, hasta la fecha
GUAROA	Presas hidroeléctricas	Sí, casos esporádicos
MAYARO	Deforestación	Sí, estacional
OROPOUCHE	Deforestación; urbanización y colonización amazónica	Sí, epidémica
TRINITI	Presas hidroeléctricas	No, hasta la fecha
FIEBRE AMARILLA	Urbanización amazónica, deforestación, ausencia de inmunización	Sí, epidémica

Fuente: Vasconcelos, Rosa, Rodrigues, Rosa, Monteiro y Cruz (2001).

ejemplo, en 1997 el Inrena reportó que en la Amazonía peruana se utilizaron con fines medicinales 340 especies, 229 géneros y 88 familias botánicas. En general, muchas comunidades indígenas se han organizado para establecer programas de salud, pero, a pesar de ello, Montenegro y Stephens (2006) citan varios ejemplos de estudios que sugieren que muchas de las poblaciones locales aún tienen acceso limitado a los programas de servicios de salud y que cuando éstos existen, a menudo son culturalmente inapropiados.

Foley, Asner, Costa, Coe, DeFries y Gibbs (2007) destacan que la deforestación y degradación del bosque afecta la disponibilidad de plantas y sustancias medicinales disponibles para el cuidado de la salud (Shanley y Luz 2003). Por tanto, la deforestación afecta el hábitat de los virus o presiona para que éstos migren hacia otros lugares, lo que genera áreas de dolencias que antes no habían sido reportadas (Schoeler, Flores-Mendoza, Fernández, Dávila y Zyzak 2003).

De otro lado, en la Amazonía también han aumentado las enfermedades respiratorias debido a los crecientes incendios originados por la conversión de bosques naturales. Adicionalmente, un gran número de habitantes en la Amazonía continúan utilizando combustibles sólidos para cocinar y calentarse. La contaminación atmosférica producida por su combustión, así como la precariedad de las cocinas dentro de los hogares, causa significativos niveles de mortalidad y morbilidad debido a enfermedades respiratorias, particularmente entre niños. En las áreas donde la demanda de madera ha sobrepasado la oferta local y la gente no puede permitirse otras formas de energía, existe una vulnerabilidad creciente a enfermedades y a la desnutrición por consumo de agua (sin hervir) contaminada microbiológicamente y por alimentos incorrectamente cocinados.

Otra enfermedad reconocida como un problema de salud pública en la Amazonía es el mal de Chagas, provocada por el parásito *Tripanosoma cruzi,* que se transmite por la picadura del insecto vinchuca o chinche besucona (*Triatoma infestans*). El mal de Chagas debilita órganos como el corazón, el esófago o el colon durante un largo período de diez a veinte años. La expansión de esta enfermedad ha sido favorecida por la modificación de hábitat por tala y quema de árboles y arbustos; el reemplazo de vegetación primaria por cultivos agrícolas; y la expansión de los centros poblados, que ha integrado a la población en el ciclo de transmisión silvestre de la enfermedad. Los insectos se alojan en grietas y huecos de las paredes de las viviendas y pican a los pobladores (Organización Panamericana de la Salud [OPS] 2005; Cáceres, Troyes, Gonzales-Pérez, Llontop, Bonilla y Murías 2002). Los países amazónicos han suscrito la "Iniciativa de los países amazónicos para la vigilancia y control de la enfermedad de Chagas" (Yamagata y Nakagawa 2006).

Las poblaciones locales aún tienen acceso limitado a los programas de servicios de salud y cuando éstos existen, a menudo son culturalmente inapropiados.

La población de comunidades indígenas en aislamiento voluntario también se hace más vulnerable frente a las distintas enfermedades que se expanden en la región, incluso la gripe. Esta población ha visto afectado su hábitat por la tala, los incendios forestales y la explotación petrolera y gasífera, lo que los ha obligado a desplazarse de sus zonas tradicionales de ocupación.

Por último, la degradación del ecosistema amazónico también tiene implicancias sobre la seguridad alimentaria, debido a que no sólo afecta la salud de la población sino también la disponibilidad de alimentos nativos y agua de calidad para atender la producción de alimentos. La población en situación de pobreza es un grupo vulnerable afectado, lo que agudiza la situación de desnutrición (Foley, Asner, Costa, Coe, DeFries y Gibbs 2007).

IMPACTOS EN LA ECONOMÍA

El deterioro de los servicios ecosistémicos debido al proceso de degradación ambiental en la Amazonía no ha sido cuantificado económicamente, pero sin duda tiene un valor. Tampoco se conocen con certeza los costos del tratamiento de aguas de las cuencas de los ríos contaminados, ni los costos de la mitigación de impactos ambientales asociados a la deforestación. En muchos casos estas valoraciones de intangibles no son tomadas en cuenta o son difíciles de cuantificar, en especial porque aspectos como la regulación climática no tienen un valor en el mercado que permita expresarlos en términos monetarios. Por ello, en esta sección se presentan algunas cuantificaciones de los impactos económicos de la pérdida de biodiversidad y de deforestación de los que se tiene información, por lo que es de esperar que los impactos reales en la Amazonía sean aun mayores.

La pérdida de especies con uso potencial (como en productos farmacéuticos o manufactureros) o la escasez de especies en los mercados debido a su sobreexplotación o pérdida, constituye un gran impacto económico difícil de valorar. La escasez se expresa en el aumento de los precios, pero la desaparición de especies constituye una pérdida total del valor. Otro ejemplo es el aumento de las plagas en los cultivos por la desaparición de agentes naturales de control, o la desaparición de actividades turísticas en la región por pérdida de recursos paisajísticos, belleza escénica, entre otros.

RECUADRO 4.1
ECUADOR: EFECTO DE LA EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO SOBRE LA SALUD DE LOS POBLADORES EN LA AMAZONÍA

En mayo de 2003 se inició un juicio por impactos ambientales y sociales contra la empresa Chevron Texaco, en especial por contaminación del agua en los bosques amazónicos del oriente de Ecuador. Es el primer caso de una demanda colectiva contra una empresa extranjera por sus impactos ambientales y sociales en dos décadas de operaciones. Este juicio fue presentado originalmente en Estados Unidos en 1993 y fue el primer caso en el que una corte de los Estados Unidos obliga a aceptar la jurisdicción de Ecuador.

Con relación a su implicación sobre la salud humana, la población de San Carlos (cantón de Sachas, provincia de Orellana) es conocida como la "zona de cáncer" debido al elevado número de casos reportados, y, al parecer, este incremento en la morbilidad está relacionado con las operaciones petroleras de Texaco, pues se han presentado altas tasas de leucemia en los niños, cuatro veces más altas que en otras áreas. En el juicio, además, se reclamó que la contaminación había llevado a dos nacionalidades indígenas (Cofán y Secoya) al borde de la extinción y habían provocado la extinción de una tercera (Tetete).

Fuentes: <http://www.texacotoxico.com>, <http://www.sustainlabour.org/documents/latam/Informe%20-20 Medio%20Ambiente%20ALC.doc>.

La deforestación y la degradación de los bosques tienen impactos económicos en la medida en que eliminan tres productos con potencial comercial: la madera, productos no maderables (por ejemplo, la castaña) y los servicios ecosistémicos. Así, la deforestación lleva a la extinción de especies de valor económico (Tabarelli, Da Silva y Gascón 2004) y a la búsqueda de nuevas áreas para la extracción. La escasez de madera de valor comercial afecta a las empresas, dado que el potencial de generación de ganancias se reduce al existir menos disponibilidad de las mismas. Además, genera la migración de extractores a otros municipios o lugares, dada la falta de empleo o posibilidades de generación de ingreso.

Un ejemplo interesante de este impacto es la caoba. En el Perú, a partir del año 2003 se la incluyó en el apéndice II del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). La mayor parte de la producción de caoba se exporta, aunque la tendencia es hacia la disminución del volumen exportado. El valor mínimo de exportación se produjo en

GRÁFICO 4.2

Perú: exportación de caoba

Fuente: Perú: Ministerio de Agricultura (2007).

2005 y 2006, cuando se estableció el Cupo Nacional de Exportación. El volumen de exportación fue de 23.584,54 m³ en 2005 y 21.802,13 m³ en 2006. El valor de estas exportaciones fue de US$ 40.143.539 (promedio para los años de 2000 a 2006), que representa aproximadamente el 23% del valor total de las exportaciones de madera. En los últimos años este promedio se ha reducido a US$ 35,7 millones (Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales [Inrena] 2007b). Se infiere que para 2007 la reducción ha sido mayor, debido a la nueva reducción del cupo. En el caso de Brasil, los precios de la caoba se mueven de manera distinta. Usualmente los precios se incrementan cuando se colocan controles que limitan la tala ilegal de caoba. Ecuador recientemente puso en práctica la veda de la caoba y cedro, lo que ha ocasionado el alza de su precio en el mercado negro.

La deforestación en los países amazónicos ha llevado a tomar medidas tendientes a su mitigación, lo que ha significado aportes adicionales del presupuesto público para mejorar las medidas de control y supervisión del manejo del bosque. Es también relevante observar el potencial de ingresos dejados de obtener por servicios ecosistémicos como la venta de carbono, que se asocia a la conservación de los bosques. El estudio de Niles, Brown, Pretty, Ball y Fay (2001) estimó el valor presente neto que se recibiría por establecer medidas de mitigación de carbono para países de América Latina, tal como se aprecia en el cuadro 4.2.

Asimismo, Killeen menciona que el activo económico más grande que tiene la Amazonía lo constituyen sus reservas de carbono, que se estiman en un valor de US$ 2.800 millones, si se monetizaran en los mercados actuales. Por ejemplo, si los países amazónicos accedieran a reducir sus tasas de deforestación en un 5% anual durante treinta años, esto podría calificar como una reducción en las emisiones de gases causantes del efecto invernadero y generar alrededor de US$ 6.500 millones anualmente durante la vigencia del convenio. Distribuido de manera equitativa entre los aproximadamente 1.000 municipios de la Amazonía, este monto equivaldría a cerca de US$ 6,5 millones al año por comunidad, y se podría invertir debidamente

UNA REDUCCIÓN DE 5%/AÑO EN LA TASA DE DEFORESTACIÓN DURANTE 30 AÑOS, PODRÍA GENERAR US$ 6.500 MILLONES/AÑO A LOS PAÍSES AMAZÓNICOS POR REDUCCIÓN EN LAS EMISIONES DE GEI.

CUADRO 4.2

Mitigación total de carbono anual e ingreso asociado por medio de la agricultura sostenible, reducción de la deforestación y reforestación (2003-2012)

PAÍSES	CARBÓN TOTAL GENERADO POR ACTIVIDADES 2003 - 2012	VALOR PRESENTE NETO 2003-2012, TODAS LAS ACTIVIDADES
AMÉRICA LATINA		
BOLIVIA	137,0	US$1.041,7
BRASIL	750,2	US$ 5.614,3
COLOMBIA	68,6	US$ 511,4
COSTA RICA	12,9	US$ 97,0
ECUADOR	77,0	US$ 580,8
GUATEMALA	27,0	US$ 202,5
GUYANA	21	US$ 15,1
HONDURAS	18,3	US$ 134,5
MÉXICO	63,7	US$ 467,7
NICARAGUA	14,1	US$ 103,7
PANAMÁ	22,2	US$ 168,4
PARAGUAY	68,8	US$ 521,6
PERÚ	28,4	US$ 204,0
VENEZUELA	58,9	US$ 442,6
SUBTOTAL	**1.349,1**	**US$10.105,3**

Fuente: Niles, Brown, Pretty, Ball y Fay (2001).

en salud y educación, los dos aspectos prioritarios para la mayoría de las comunidades (Killeen y Da Fonseca 2006). Si bien esta opción de venta de servicios de carbono no se encuentra aún totalmente desarrollada y algunos países tienen reservas de entrar en este sistema, constituye una oportunidad para revelar un referente de valor potencial de la región.

De otro lado, el estado de los recursos hídricos en la Amazonía genera impactos importantes en la economía de la población local, tanto en las zonas urbanas como en las áreas rurales. En las zonas urbanas, el abastecimiento de agua potable de una población creciente trae consigo la necesidad de inversiones, que hoy en día no son suficientes para tener una cobertura completa. Si a ello se añade la contaminación de las fuentes de agua, el resultado es que los costos de proveer el servicio se ven incrementados. El cuadro 4.3 muestra que el nivel de inversiones en agua y saneamiento para el período 2002-2015 en el área amazónica de los países andinos, demandará US$ 11.900 millones.

Los directamente afectados serán los usuarios, dado que el incremento de tarifas se producirá de manera directa, debido a que estos servicios en las grandes ciudades son provistos por concesionarios privados. En el caso del sector rural de las áreas amazónicas de los países andinos, la mayoría de los sistemas de agua potable y alcantarillado existentes actualmente fueron financiados básicamente por los propios usuarios (asociaciones de pobladores) y por los gobiernos nacionales y/o locales, sobre la base de recursos transferidos por el gobierno nacional (Nippon Koei Lac Co. y Secretaría General de la Comunidad Andina 2005).

El estado de los recursos hídricos en la Amazonía genera otra serie de impactos económicos. Si bien no existen evidencias

En las zonas urbanas, el abastecimiento de agua potable de una población creciente trae consigo la necesidad de inversiones, que hoy en día no son suficientes para tener una cobertura completa.

CUADRO 4.3
Países andinos: inversiones en agua y saneamiento en la región amazónica (2002-2015) (en millones de dólares)

PAÍS	PERÍODO	MONTO TOTAL	PROMEDIO ANUAL	ENDEUDAMIENTO EXTERNO (%)
BOLIVIA	2002 / 2010	1.069	118,8	46.6
COLOMBIA*	2003 / 2006	1.358	339,5	s.i.
ECUADOR	2003 / 2015	2.017	144,1	16,1
PERÚ	2002 / 2011	2.404	240,4	10,3
VENEZUELA*	2004 / 2015	5.053	421,1	s.i.
TOTAL	**2002 / 2015**	**11,901**	**1.263,8**	

Fuente: Nippon Koei Lac Co. y Secretaría General de la Comunidad Andina. (2005).
* La participación en Colombia y Venezuela es relativamente menor que en los otros países.

EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA LA ACTIVIDAD AGROPECUARIA OCUPA A MÁS DE 30% DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA.

respecto a la variabilidad y posible reducción de los caudales de los ríos amazónicos, es de esperar que si se diera, se producirían problemas en el abastecimiento de agua potable para las ciudades, así como para la actividad agrícola.

Con respecto a las pesquerías amazónicas, se sabe que buena parte de la economía regional y del sustento nutricional de sus pobladores están basados en la utilización de la diversidad de organismos acuáticos, en especial la de los peces, que se constituyen en importantes dinamizadores económicos, sociales y culturales para la región. Desde la década de 1990, este recurso viene generando flujos comerciales que van de US$ 100 millones a US$ 200 millones al año (Bayley y Petrere 1989; Petrere 1989; Almeida; Lorenzen, McGrath y Amaral 2006; Barthem y Goulding 2007), que pueden verse afectados por la reducción de especies.

Con respecto al impacto económico generado por el funcionamiento de los sistemas agroproductivos, se observa una situación variada. La agricultura de gran escala favorece un mayor nivel de empleo en la región, lo cual genera impactos económicos positivos en el bienestar de la población. Además, los cambios en el mercado en los últimos años, han llevado a un proceso de concentración de la tierra, lo que ha traído consigo mayores inversiones en sistemas productivos tecnológicamente más avanzados e incrementos en la productividad. Sin embargo, este tipo de sistemas de monocultivo genera altos costos a las diversas actividades económicas, debido al deterioro de los servicios ecosistémicos. Por otro lado, la agricultura migratoria de pequeña escala en países como Perú, Ecuador y Bolivia, genera ingresos de corto plazo a costa de ocasionar mayor deforestación, lo cual impone mayores costos para el desarrollo de actividades productivas en el largo plazo.

Cabe precisar que los costos ambientales en la actividad agrícola de la región no han sido cuantificados. La contaminación de agua genera la reducción y desaparición de peces y afecta la vida de otras especies con impactos económicos importantes. Sin embargo, la actividad agropecuaria genera también beneficios. En Brasil, la actividad agropecuaria en la Amazonía brasileña representa cerca de 20% del PIB regional y ocupa a más de 30% de la población económicamente activa. Como se mencionó anteriormente, en los últimos años se ha producido una expansión significativa del área sembrada.

ERNESTO ARIAS/ EL COMERCIO

La inadecuada disposición final de residuos sólidos pone en riesgo la salud de la población.

El crecimiento desordenado de los asentamientos humanos amazónicos afecta a la población en la medida en que no se produce el acceso deseado ni un eficiente desempeño de los servicios básicos. En la mayoría de casos, el desarrollo de la infraestructura no sigue el mismo ritmo de la acelerada dinámica de crecimiento de los asentamientos humanos, lo que ocasiona impactos en la economía de las familias.

La población que vive en ciudades amazónicas más desarrolladas se ve afectada por los problemas ambientales de contaminación de aire, por el ruido del parque automotor y por la contaminación de agua, como se mencionó en la sección 3.5. Estos factores, en tanto se hagan extremos, pueden afectar la productividad de la población en sus actividades cotidianas e incrementar los costos por enfermedades. Lamentablemente, se carece de información específica sobre el tema.

El desarrollo de los asentamientos humanos en la Amazonía ha llevado a promover inversiones en infraestructura vial dentro de las ciudades así como en su entorno, que permita una adecuada articulación de las aglomeraciones urbanas. Sin duda, estas iniciativas tienen un impacto económico positivo en las actividades productivas desarrolladas por los pobladores, pero también tienen costos ambientales asociados.

En resumen, los impactos económicos del estado del ambiente en la Amazonía son en algunos casos positivos, pero, en muchos otros, negativos y variados en magnitud. Aquellos impactos que están asociados al mercado son cuantificables, aunque mayoritariamente se calculan los beneficios y no los costos. Por otro lado, aquellos impactos en elementos que no se encuentran asociados al mercado han sido escasamente cuantificados, por lo que no se sabe con certeza la magnitud de los mismos. Esta situación expresa la necesidad de desarrollar estudios detallados que permitan conocer la relación costo-beneficio de la degradación ambiental amazónica.

LA AUSENCIA DE UNA ADECUADA PLANIFICACIÓN DEL CRECIMIENTO URBANO GENERA QUE EN MUCHOS CASOS LA DISPOSICIÓN DE DESECHOS SE REALICE EN BOTADEROS INFORMALES.

CUADRO 4.4
Principales impactos económicos por estado de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos

VARIABILIDAD DE LA CANTIDAD DEL RECURSO HÍDRICO
- Aumenta el costo de acceso al recurso (principalmente en ciudades). - Reducción drástica en comunicación fluvial. - Perturbación de la actividad económica (disminución de la producción agropecuaria, incremento en precios de productos de alimentación básica por menor disponibilidad).
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS
- Reducción en la demanda de productos agrícolas e hidrobiológicos (mayor riesgo de consumir alimentos contaminados). - Mayor gasto público para la atención de enfermedades. - Disminución de la producción agropecuaria para autoconsumo. - Desincentivo para el desarrollo de actividades económicas
MAYOR SEDIMENTACIÓN
- Incremento de la producción agrícola en barrizales (vaciantes). - Disminución de la vida útil de represas y complejos hidroeléctricos. - Disminución de navegabilidad.
REDUCCIÓN DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS
- Escasez de alimentos. - Disminución de ingresos económicos (por mayor esfuerzo pesquero). - Cambio de actividades: abandono de pesca. Los pescadores se convierten en agricultores y generan mayor presión sobre el bosque.

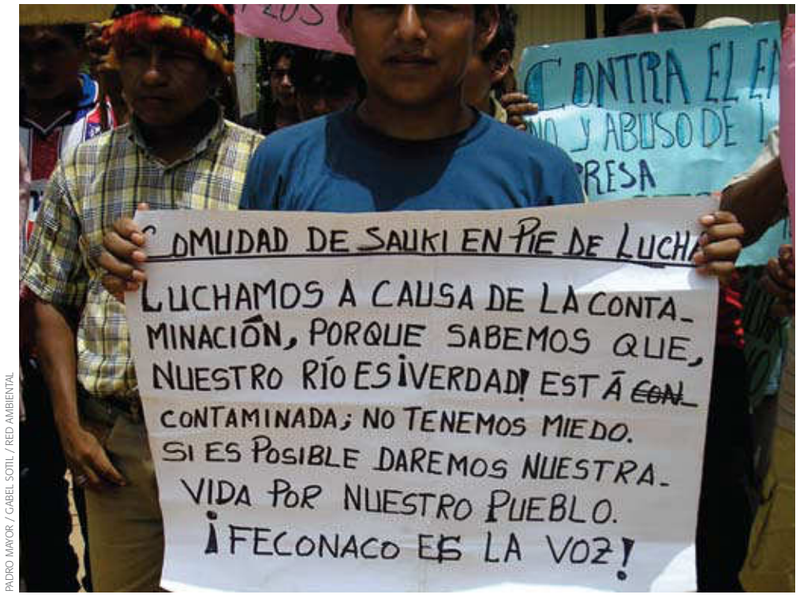
Fuente: Elaboración propia.

RELACIONES SOCIALES: CONFLICTOS

Los conflictos por el uso de los ecosistemas amazónicos (por conversión o explotación de recursos minerales, petroleros, hídricos) afectan la biodiversidad y el manejo sostenible de estos ecosistemas, pero también afectan a los actores locales, tanto a poblaciones indígenas como a colonos. La falta de regulación, la inseguridad en términos de planificación, la especulación y la invasión de tierras, son consecuencia de los procesos de colonización de ecosistemas tropicales. La entrada clandestina de colonos, la extracción ilegal de madera, la presencia de invasores en tierras aisladas, etcétera, son procesos que originan un cambio en las relaciones sociales existentes y, en muchos casos, conflictos entre grupos sociales.

A menudo, las consecuencias sociales desencadenadas por la pérdida de la biodiversidad tienen impactos de largo plazo. Muchas comunidades indígenas ven afectado su modo de vida tradicional, sus costumbres, sus creencias religiosas y la ruptura de sus instituciones sociales por la llegada de nuevas formas o modelos de ocupación del territorio. Por ejemplo, pueblos indígenas de los estados brasileños de Amazonas y Rondonia han sido invadidos por agricultores, ganaderos y mineros de oro, con violentas confrontaciones y expulsión de las poblaciones tradicionales de sus tierras. Esta situación ha ocurrido en toda la Amazonía brasileña en diferentes momentos. Esto lleva tanto a la pérdida cultural de la región (usos y costumbres) como a la pérdida de conocimiento tradicional sobre el uso de la biodiversidad (medicinal, agrícola o de actividades extractivas sostenibles).

Los pueblos indígenas se ven afectados también por el desarrollo de actividades productivas como el petróleo y el gas.



PADRO MAYOR / CABEL SCRIL / RED AMBIENTAL

Los habitantes de la Amazonía son conscientes de la degradación ambiental a la que se ve sometida su región y levantan su voz de protesta.

Otro aspecto del cambio en las relaciones sociales se da como consecuencia del proceso de migración desde las áreas rurales hacia las áreas urbanas. Este proceso desordenado de urbanización y sus respectivas consecuencias de inequidad, marginación social de las poblaciones y creación de cinturones urbanos de pobreza extrema, generan conflictos sociales y problemas de identidad cultural.

Los grupos étnicos o poblaciones indígenas en aislamiento voluntario se ven afectados también por el desarrollo de actividades productivas como el petróleo y el gas. Estas poblaciones son muy frágiles, y, por lo tanto, más vulnerables que otras. El caso de Camisea, en el Perú, ilustra cómo el avance de la actividad impacta en esta población vulnerable logrando desplazarla y afectando su modo de vida. Pero este caso se repite también con poblaciones alejadas de Brasil, Colombia (el Bloque Sirirí) y Ecuador. En la región de Yasuní, en Ecuador, una zona amazónica donde viven indígenas en aislamiento voluntario pertenecientes a los grupos Tagaeiri y Taromenane, y donde además existe una impresionante diversidad biológica, éstos se han visto amenazados por iniciativas petroleras como el Bloque 31 y el megaproyecto Ishpingo-Tiputini-Tambococha. El gobierno ecuatoriano ha expresado su firme intención de dejar bajo el subsuelo un yacimiento con millones de barriles de reservas probadas de petróleo, en tanto que la comunidad internacional apoye la constitución de un fondo para el desarrollo sostenible de esa región.

Frente a los derrames de petróleo que se han presentado en las cabeceras de las subcuencas amazónicas de Perú, Ecuador y Colombia, los pobladores afectados han demandado en cortes internacionales a las compañías petroleras, como consecuencia de las grandes cantidades de desechos del petróleo originados por su actividad y el posterior abandono de los campos sin desarrollar medidas de bioremediación.

En el caso particular de Colombia, y como consecuencia de los problemas de orden público, continuos ataques contra las infraestructuras petroleras llevaron en el pasado reciente a derrames que involucraron tanto a los suelos circundantes como a los cuerpos de agua.

LA INEQUIDAD, LA MARGINACIÓN SOCIAL DE LAS POBLACIONES Y LA CREACIÓN DE CINTURONES URBANOS DE POBREZA EXTREMA, GENERAN CONFLICTOS SOCIALES Y PROBLEMAS DE IDENTIDAD CULTURAL.

4.3 | VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se define como un conjunto de características y condiciones de origen social, las cuales hacen que la sociedad, o un componente de la misma, sea propensa o susceptible de sufrir daños y pérdidas cuando es impactada por eventos amenazantes o fenómenos físicos externos (Lavell 2007). La Amazonía es una región que presenta un alto grado de vulnerabilidad social y económica, debido a que su población se encuentra mayoritariamente en situación de pobreza (véase el capítulo 2).

Una concepción más amplia de vulnerabilidad, no asociada sólo a eventos físicos, es la que contempla tres principales dimensiones (Banco Mundial-World Resources Institute 2005a): (i) la exposición a presiones, perturbaciones e imprevistos; (ii) la sensibilidad de las personas, los sitios, los ecosistemas y las especies a las presiones o a las perturbaciones, y su capacidad de anticipar y gestionar dichas presiones; y (iii) la capacidad de resistencia de las personas, los sitios, los ecosistemas y las especies para hacer frente a los imprevistos y las perturbaciones sin dejar de cumplir con su función.

Los peligros o amenazas que potencialmente enfrenta la región amazónica son amplios y tienden a aumentar considerablemente con el tiempo. Así, existen peligros naturales asociados con dinámicas geológicas, geomorfológicas, atmosféricas, hidrometeorológicas y bióticas, como sequías, inundaciones, desbordamientos, sismos, erosión y deslizamientos. Existen otros peligros llamados socionaturales, que se producen como resultado de la interrelación de las prácticas sociales con el ambiente natural, como son la deforestación, la migración, los incendios forestales y el calentamiento global. Y, por último, existen peligros tecnológicos asociados de manera directa y unilateral a la actividad humana, como accidentes por explotaciones petroleras y mineras, explosiones e incendios en instalaciones de gas e hidrocarburos.

JAVIER MEDINA / EL COMERCIO

Precarias condiciones de suministro del agua potable son un riesgo para la salud de la población amazónica.

Las viviendas flotantes constituyen una manera en que los pobladores ribereños se protegen de los impactos de las crecientes de los ríos amazónicos.

SERGIO AMARAL / OTCA

LAS INUNDACIONES SE HAN HECHO MÁS FRECUENTES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DEBIDO A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

EXPOSICIÓN A INUNDACIONES

En la Amazonía, las inundaciones por lo general son frecuentes y se producen anualmente en la cuenca, en tiempo de lluvias. Éstas se concentran en las zonas donde los ríos tienen muy poca pendiente y discurren formando meandros. Asimismo, se producen desbordes que se explican por la intensa y creciente deforestación en los sectores del piedemonte andino, que facilita la erosión hídrica de laderas y el acarreo significativo de suelos hacia las partes bajas, lo que genera como efecto que los ríos erosionen las riberas para ampliar su cauce y que, incluso, algunos de ellos modifiquen su curso.

La ocupación urbana sobre terrazas de inundación reduce el área disponible para absorber la lluvia y la capacidad del cauce para transportar el agua, lo que eleva su nivel y crea riesgo de inundación. Además, frecuentemente tanto las viviendas como la infraestructura urbana localizadas en áreas adyacentes a los ríos están expuestas a problemas de inundaciones. Por ello, el emplazamiento de las poblaciones y de la infraestructura resulta fun-

damental, pues, por un lado, puede incrementar el peligro de inundaciones, y, por otro, configurar también, frente a ellas, condiciones de vulnerabilidad. Otro elemento que es característico en muchos pueblos de la Amazonía es que carecen de sistemas de drenaje de aguas.

En el Perú se producen inundaciones en los cinco departamentos ubicados en la región amazónica (Madre de Dios, Amazonas, San Martín, Ucayali y Loreto), en donde se ubican cuatro grandes cuencas hidrográficas: las de los ríos Marañón, Huallaga, Ucayali y Madre de Dios. Las inundaciones en esta región comprometen tanto zonas pobladas como zonas donde no hay población ni se desarrollan actividades humanas y, por tanto, no causan daño. En el primer caso, se trata de zonas en las que los centros poblados, la actividad agropecuaria y la infraestructura (carreteras, líneas de energía, etcétera) se encuentran ubicados cerca a las riberas de los ríos.

La desordenada ocupación del territorio, que permite el uso del suelo para diferentes actividades sobre zonas propensas a peligros, y el desconocimiento del ecosistema amazónico por parte de la población inmigrante provocan un uso inadecuado de la tierra para actividades agrícolas o para establecer formas constructivas no aptas, y hace que la población amazónica esté más expuesta y sea más vulnerable a los eventos naturales que la población de otras regiones, con el consecuente daño físico y moral.

Las inundaciones se han hecho más frecuentes en los últimos años debido a los efectos del cambio climático, lo que ha traído como consecuencia costos económicos para los países de la región. Por ejemplo, en el área comprendida por el Departamento de Madre de Dios (Perú), el Estado de Acre (Brasil) y el Departamento de Pando (Bolivia), que integran la iniciativa MAP (Madre de Dios, Acre y Pando), se ha evidenciado un aumento de la frecuencia de inundaciones (Brown 2007). Los costos debidos a inundaciones en la zona de Acre han ascendido a US$ 220 millones en los últimos 20 años, con tendencia creciente en los últimos años de la década de 2000 (véase el cuadro 4.5).

EXPOSICIÓN A ACTIVIDADES QUE DEGRADAN EL AMBIENTE

El reducido conocimiento de la biodiversidad amazónica, los altos costos de la investigación científica y tecnológica sobre la biodiversidad, y la amenaza del tráfico ilegal de la biodiversidad, hacen que existan grupos de especies muy vulnerables. La explotación depredatoria de los recursos biológicos por encima de su capacidad de regeneración (con el uso de dinamita, veneno para la pesca, etcétera), hace que los ecosistemas sean más frágiles y susceptibles de daño. La falta de planificación en el manejo de los bosques es también un factor que incrementa la vulnerabilidad.

RECUADRO 4.2
MIGRACIÓN Y VULNERABILIDAD

La migración a la Amazonía ocurrida durante el siglo pasado e intensificada desde la década de 1960, ha generado impactos ambientales importantes que han incrementado el nivel de peligro y de vulnerabilidad. La población migrante, proveniente principalmente de la sierra, suele reproducir su cultura en un medio distinto, por lo que deforesta zonas para realizar cultivos y construye viviendas de adobe, con consecuencias funestas, en contraste con las prácticas de la población nativa, la cual, con conocimiento del medio, localiza mejor sus viviendas, las construye adecuadamente para que resistan mejor las inundaciones, hace uso temporal de las llanuras para efectos de cultivo, y, en general, está menos expuesta a sufrir desastres naturales.

Recientemente, el desarrollo de actividades económicas como la explotación de petróleo, la minería y la agroindustria, aunado al desarrollo de infraestructura vial, ha servido de atracción para poblaciones que buscan fuentes de empleo e ingreso. Los municipios reciben ingresos por las actividades económicas en forma de impuestos y deben administrar los servicios básicos para estos grandes flujos de población. Las limitadas capacidades de gestión local llevan a que las poblaciones enfrenten mayores riesgos asociados a la falta de planificación.

Fuente: Perú: Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci) (2006).

CUADRO 4.5
Evaluación de daños por inundaciones en Acre

AÑO	DESASTRE	COSTO ESTIMADO (DÓLARES)
1988	INUNDACIÓN	90 MILLONES
1997	INUNDACIÓN	33 MILLONES
2005	INUNDACIÓN	84 MILLONES
2006	INUNDACIÓN	16 MILLONES
TOTAL		**220 MILLONES**

Fuente: Brown (2007).

El área silvestre de alta diversidad de la Amazonía y los "hotspots" de diversidad del Cerrado y los Andes, suministran al mundo servicios ecológicos mediante su biodiversidad, reservas de carbono, recursos hídricos y regulación climática. En el ámbito local, los recursos biológicos de la región brindan sustento e ingresos a los habitantes mediante peces, fauna terrestre, frutos y fibras, pero también aportan un gran valor a la economía mundial. Lamentablemente, los sistemas de producción tienden a ser extractivos, centrados en los retornos económicos de corto plazo, lo que hace a dicho sistema insostenible en lo económico y ecológico. Actualmente, no existe ningún mecanismo o mercado que convierta los servicios ecológicos de la Amazonía en los recursos financieros necesarios para pagar por su conservación o subvencionar la gestión sostenible de sus recursos naturales renovables (Killeen y Da Fonseca 2006).

El proceso de deforestación de la Amazonía desencadena también una serie de impactos que hacen que el ecosistema natural y humano se vuelva más vulnerable. En capítulos anteriores se han examinado las relaciones que tiene el bosque con la regulación climática (ciclo hidrológico) y con la conservación de la biodiversidad, lo que significa que a mayores tasas de deforestación, los ecosistemas se volverán más frágiles, y algunos podrían incluso desaparecer.

Un ejemplo de área frágil, dado que está expuesta a la presión de actividades forestales y petroleras, es Yasuní, en la Amazonía ecuatoriana. Según Romo, esta zona tiene en una sola hectárea el doble de especies de árboles que los que se pueden encontrar en los Estados Unidos o casi toda Europa. En un estudio que cubrió un área de no más de diez hectáreas de bosque, se encontraron 107 especies de anfibios, lo que convierte a este lugar en el más biodiverso del planeta para este grupo. Por ello, Yasuní es uno de los pocos lugares en el mundo que pueden ser destacados como *hotspots* de biodiversidad (Romo 2008).

Asimismo, la contaminación de las aguas por efecto del vertimiento de residuos sólidos por parte de los pobladores y por accidentes en actividades de hidrocarburos; la contaminación de mercurio por efecto de las algunas actividades mineras; y la deforestación y contaminación con residuos usados en negocios ilícitos del narcotráfico, son factores que disminuyen la capacidad de respuesta a amenazas de peligros.

ISABEL GUERRERO
La contaminación de las aguas afecta a la población más pobre.

Un elemento adicional que se debe tener en cuenta es la seguridad alimentaria de la población amazónica. La degradación del bosque, la contaminación de los recursos hídricos y el crecimiento de centros poblados, están generando cambios en los patrones de consumo de la población y problemas en la disponibilidad de alimentos. Sin duda, la población más vulnerable es la población indígena que vive de la recolección o subsistencia, aunque existe una gran población ribereña que vive del extractivismo y que también sería afectada. A otro nivel, la producción de biocombustibles a base de caña de azúcar y maíz podría traer también problemas de seguridad alimentaria a los países de la región.

La explotación depredatoria de los recursos biológicos por encima de su capacidad de regeneración hace que los ecosistemas sean más frágiles y susceptibles de daño.

CAMBIO CLIMÁTICO

El bosque amazónico está íntimamente relacionado con el clima mundial. Según Nepstad, la Amazonía influye sobre el clima actuando como un gigantesco consumidor de

MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

Los incendios forestales contribuyen a la generación de gases de efecto invernadero.

SI LA PÉRDIDA DEL BOSQUE EXCEDE EL

30%

LA INHIBICIÓN DE LLUVIAS SE VOLVERÁ MÁS FUERTE.

calor cerca de la tierra, y absorbe la mitad de la energía solar que le llega mediante la evaporación del agua de su follaje. Además, la Amazonía es una reserva amplia y relativamente sensible de carbono, que se libera a la atmósfera mediante la deforestación, la sequía y el fuego, lo que contribuye al calentamiento global. Por último, el agua que drena de estos bosques amazónicos hacia el océano Atlántico constituye entre 15 y 20% de la descarga total mundial de agua dulce fluvial, y podría ser suficiente para influir sobre algunas de las grandes corrientes oceánicas, que son importantes reguladoras del sistema climático global (Nepstad 2007). Por ello, la conservación del bosque amazónico es una necesidad de importancia y amplitud mundial, porque de ello dependerá la estabilidad del clima del planeta.

Como se mencionó en la sección 2.5, la Amazonía está en un período de transformación debido al cambio climático. El calentamiento global probablemente reducirá la precipitación en más de 20% y aumentará la temperatura en más de 2 °C (e incluso hasta 8 °C) para el final de este siglo, si la humanidad no es capaz de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta tendencia a la sequía (más severa en la Amazonía oriental) y al calor podría estar reforzada por la desaparición a gran escala del bosque en la Amazonía oriental y su reemplazo por vegetación tipo sabana y semiárida (Nepstad 2007).

Se ha encontrado evidencia de que durante la estación seca amazónica existieron distintos patrones de lluvia y temperaturas más altas sobre las áreas deforestadas (National Aeronautics and Space Administration [NASA] 2006). Otras investigaciones han establecido que la lluvia acumulada ha decrecido significativamente al final de la estación de lluvias y se ha incrementado al final de la estación seca (Chagnon y Bras 2005). La pérdida de cubierta vegetal significa que existe una menor absorción de calor, que resulta en menos humedad en la atmósfera. En el largo plazo, esto puede llevar a una reducción de las lluvias, lo que sería devastador para la población de la región, pues podría convertir en sabanas hasta el 60% de la Amazonía en este siglo, según un estudio realizado por el INPE (Nobre y Oyama 2003).

Diversos estudios que utilizan data de satélites sugieren que la deforestación en la Amazonía puede afectar el clima regional. La expansión agrícola y ganadera, el fuego, la sequía y la tala podrían deforestar el 55% del bosque húmedo amazónico para 2030 (Nepstad 2007). La extensa degradación del bosque podría acelerarse debido a las relaciones entre los ecosistemas y el clima de la región amazónica. Se sabe que si la pérdida del bosque excede el 30% (Nepstad, Tohver, Ray, Moutinho y Cardinot 2007), la inhibición de las lluvias se volverá más fuerte, y se generará un círculo vicioso que favorece la quema del bosque, reduce la liberación de vapor de agua y aumenta las emisiones de humo a la atmósfera, con la consecuente supresión de la precipitación.

Los incendios forestales contribuyen a la generación de gases de efecto invernadero. Durante la última mitad del siglo pasado se evidenció una reducción del período entre incendios forestales. Así, en lugar de que pasen siglos entre cada evento, algunos bosques están quemándose cada cinco a quince años (Cochrane y Schulze 1999; Alencar, Nepstadt y Vera Díaz 2006). Con cada nueva quema, el bosque se vuelve más susceptible a quemas subsecuentes. La mayor frecuencia de los incendios forestales está relacionada también con la deforestación. Las copas de los árboles siempre verdes del dosel de la Amazonía protegen al bosque del intenso sol ecuatorial como una gigantesca sombrilla, que intercepta la mayor parte de la energía solar que llega hasta el bosque del sustrato forestal oscuro y húmedo, muchos metros más abajo. Cada árbol que muere o se extrae crea un vacío a través del cual la luz solar penetra al bosque y calienta su interior. El calentamiento y secado del sustrato forestal es el principal factor determinante del carácter inflamable del bosque, y es mucho mayor cuando la cubierta forestal es rala o está muy cerca del suelo (Ray, Nepstad y Moutinho 2005). Hay que precisar que los incendios provocados por los rayos solares son aún raros en la Amazonía, aunque constituyen una amenaza creciente.

En los bosques centrales de la Amazonía, las fuentes humanas de quema son abundantes. Éstas se realizan para limpiar bosques para la agricultura o pastos, o para mejorar el forraje. Sin embargo, frecuentemente la quema se extiende más allá de los límites planeados y se dispersa a los bosques cercanos. Durante la sequía severa de 1998, aproximadamente 39.000 km² de bosque en pie se quemaron en la Amazonía brasileña (Alencar, Nepstad y Vera Díaz 2006), lo cual constituye el doble del área de bosque talada ese año. Asimismo, durante la sequía severa de 2005 (Aragón 2007), se quemaron por lo menos 3.000 km² de bosque en pie en las regiones de Madre de Dios, Pando y Acre, en la Amazonía suroeste (Brown 2007).

El cambio climático ocasiona también impactos en la salud de la población, haciéndola más vulnerable. Sin embargo, estos impactos varían en magnitud de acuerdo con el tamaño, la densidad, la localización y el bienestar de la población afectada (Githeko, Linday, Confalonieri y Patzl 2000). Las muertes y la tasa de mortalidad (enfermedades infecciosas, problemas sanitarios y daños en la infraestructura sanitaria) se han incrementado como consecuencia de olas de calor, sequías, incendios e inundaciones, debido al cambio climático. Aunque muchos modelos han analizado poblaciones urbanas, que por las condiciones de pobreza de la vivienda (hacinamiento y poca ventilación) son particularmente vulnerables a temperaturas extremas (Kilbourne 1989, Martens 1998), los efectos en las poblaciones rurales son diferentes y aún poco estudiados.

Además, el cambio climático ha incrementado la infestación de insectos y la propagación de enfermedades. En América del Sur, el paludismo, la leishmaniasis, el dengue, la enfermedad de Chagas y la esquistosomiasis son las principales enfermedades de transmisión vectorial sensibles al clima. Otras son la fiebre amarilla, la peste, la encefalitis equina venezolana y varias enfermedades arbovirales detectadas en la región amazónica (por ejemplo, la fiebre de Oropouche). Como consecuencia de la sequía provocada por los eventos El Niño, las poblaciones del Brasil migran de las zonas rurales a las urbanas en busca de trabajo, lo que favorece la transmisión del paludismo y de la leishmaniasis en las ciudades. Sin embargo, se ha observado que el paludismo aumenta también tras las inundaciones asociadas a El Niño.

Como se mencionó anteriormente, la cuenca amazónica juega un rol muy importante en el ciclo y balance hídrico de la región. Cambios en la cantidad, calidad y frecuencia del agua afectan el hábitat y el comportamiento de muchas plantas y especies de animales. Estos cambios, aunados a eventos extremos, pueden afectar a los ecosistemas más allá de las condiciones promedio.

La expansión agrícola y ganadera, el fuego, la sequía y la tala, podrían deforestar el 55% del bosque húmedo amazónico para 2030.

EL AGUA POTABLE ES UNA DE LAS BASES PARA EL DESARROLLO DE UNA POBLACIÓN AMAZÓNICA SANA.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

RESPUESTAS

DE LOS ACTORES A LA SITUACIÓN AMBIENTAL

AMAZÓNICA

5

AUTORAS:

ELSA GALARZA — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

ROSARIO GÓMEZ — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

COAUTORES:

JUAN CARLOS ALONSO — Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, Sinchi – Colombia

LUIS ALBERTO OLIVEROS — Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)

JOANNA KÁMICHE — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú

CARLOS SOUZA — Instituto del Hombre y el Medio Ambiente de la Amazonía (Imazon) – Brasil

MURIEL SARAGOUSSI — Ministerio del Medio Ambiente – Brasil

FERNANDO RODRÍGUEZ — Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) – Perú

5.1 GOBERNABILIDAD **AMBIENTAL**

5.2 LOS ACTORES **EN LA REGIÓN**

5.3 PRINCIPALES **ACCIONES AMBIENTALES**

LA SITUACIÓN AMBIENTAL DE LA AMAZONÍA HA GENERADO UNA SERIE DE RESPUESTAS de los actores amazónicos. Sobre la base de la institucionalidad ambiental nacional, cada país ha desarrollado acciones cuyo objetivo común es dar respuestas para hacer frente a la degradación ambiental en la región. Este capítulo realiza una revisión de la forma en que los países han organizado su institucionalidad ambiental y las principales políticas relacionadas con la gestión ambiental amazónica. Asimismo, identifica a los principales actores amazónicos y los procesos conjuntos más relevantes de acción regional.

No es propósito realizar aquí un análisis comparativo entre los diversos sistemas de gestión ambiental, ni precisar su eficiencia y efectividad; sin embargo, es útil saber que la forma de organización de la gestión ambiental en los países es muy variada, lo que influirá en la manera en que cada uno puede enfrentar la gestión de recursos de la región amazónica.

5.1 | GOBERNABILIDAD AMBIENTAL

En la Amazonía existen una serie de actores que interactúan entre sí, por lo general según un sistema de reglas y procedimientos que configuran el marco institucional de la gestión ambiental. El ejercicio eficiente, eficaz y legítimo del poder de cada uno de los actores es lo que genera la gobernabilidad (Fontaine, Van Vliet y Pasquis 2007).

INSTITUCIONALIDAD AMBIENTAL

Cada uno de los ocho países amazónicos tiene una institucionalidad ambiental propia, como se detallará más adelante. A nivel ecosistémico, no existe una institucionalidad ambiental ni, menos aun, una autoridad común. Sin embargo, esos países son signatarios del Tratado de Cooperación Amazónica[1] (TCA), que tiene por objetivo realizar esfuerzos conjuntos principalmente para la preservación del medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales de la Amazonía, reservando el derecho de cada país a ejercer su soberanía de la manera más apropiada. El TCA, a partir de su institucionalización mediante la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), constituye un espacio permanente de consultas entre los países, de articulación de políticas y de promoción de proyectos de desarrollo sostenible para la Amazonía (recuadro 5.1).

El marco institucional ambiental de los países amazónicos es variado, como se puede apreciar en el cuadro 5.1. La mayoría de países tienen un ministerio encargado de las políticas ambientales, a excepción de Guyana, que tiene una institución específica sin rango ministerial: la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA, por sus siglas en

[1] *El tratado en sí es vinculante, pero no tiene un mecanismo de adopción de decisiones vinculantes.*

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

Los pobladores amazónicos son conscientes de sus deberes y derechos ciudadanos.

RECUADRO 5.1
ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (OTCA)

El Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) fue suscrito el 3 de julio de 1978 por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Suriname y Venezuela, con el propósito de promover acciones conjuntas para el desarrollo armónico de la cuenca amazónica.

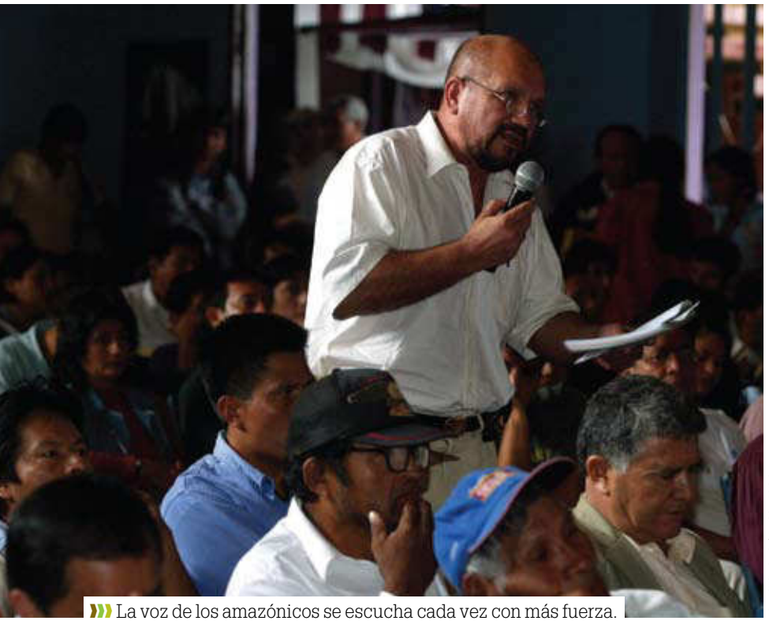
Como parte del Tratado, los países miembros asumieron un compromiso común para la preservación del medio ambiente y la utilización racional de los recursos naturales de la Amazonía.

En 1995, las ocho naciones decidieron crear la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), para fortalecer e implementar los objetivos del Tratado. La enmienda al TCA fue aprobada en 1998 y la Secretaría Permanente fue establecida en Brasilia en diciembre de 2002, e instalada de manera definitiva en marzo de 2003.

La OTCA está dirigida a fortalecer institucionalmente la coordinación y acción conjunta frente a las demandas de la región amazónica, y representa una señal de interés de los gobiernos por atender de manera prioritaria dichas demandas. Además, se trata también de fortalecer los vínculos entre países, por medio de la cooperación regional y la necesidad de forjar una visión común del desarrollo sostenible amazónico.

La OTCA, en su Plan Estratégico 2004-2012, establece cuatro ejes estratégicos: (i) conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables; (ii) gestión del conocimiento e intercambio tecnológico; (iii) integración y competitividad regional; y (iv) fortalecimiento institucional. Estos ejes se aplican a seis áreas temáticas: agua; bosques/suelos y áreas naturales protegidas; diversidad biológica, biotecnología y biocomercio; ordenamiento territorial, asentamientos humanos y asuntos indígenas; infraestructura social: salud y educación; e infraestructura de transporte, energía y comunicaciones (OTCA 2004).

Fuente: OTCA <http://www.otca.info>.



ERNESTO ARIAS / EL COMERCIO

La voz de los amazónicos se escucha cada vez con más fuerza.

LA PARTICIPACIÓN DE LA CIUDADANÍA SE HA CONSIDERADO IMPRESCINDIBLE PARA GENERAR UNA ADECUADA NORMATIVIDAD AMBIENTAL, Y SE HAN CREADO MECANISMOS QUE PROMUEVEN DICHA PARTICIPACIÓN.

inglés). En el caso del Perú, recientemente se ha creado el Ministerio del Ambiente, que reemplazó al Consejo Nacional del Ambiente (Conam). Entrará en funciones plenas a inicios de 2009. Cabe precisar también que si bien predomina la figura de ministerios del ambiente propiamente dichos, como en Brasil, Ecuador y Venezuela, existen otras modalidades institucionales, como en Bolivia, por ejemplo, donde hay más de un ministerio encargado de temas ambientales y de recursos naturales; y en Colombia y Suriname, donde el ministerio es compartido con otros temas (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en el primero; y Ministerio de Trabajo, Desarrollo Tecnológico y Ambiente, en el segundo). Asimismo, en la estructura de la mayoría de los ministerios existe un comité o consejo nacional, como órgano consultivo o multisectorial, que puede ser muy complejo en su estructura, como en el caso de Brasil. Estas diferencias evidencian el tratamiento heterogéneo del tema ambiental en los países.

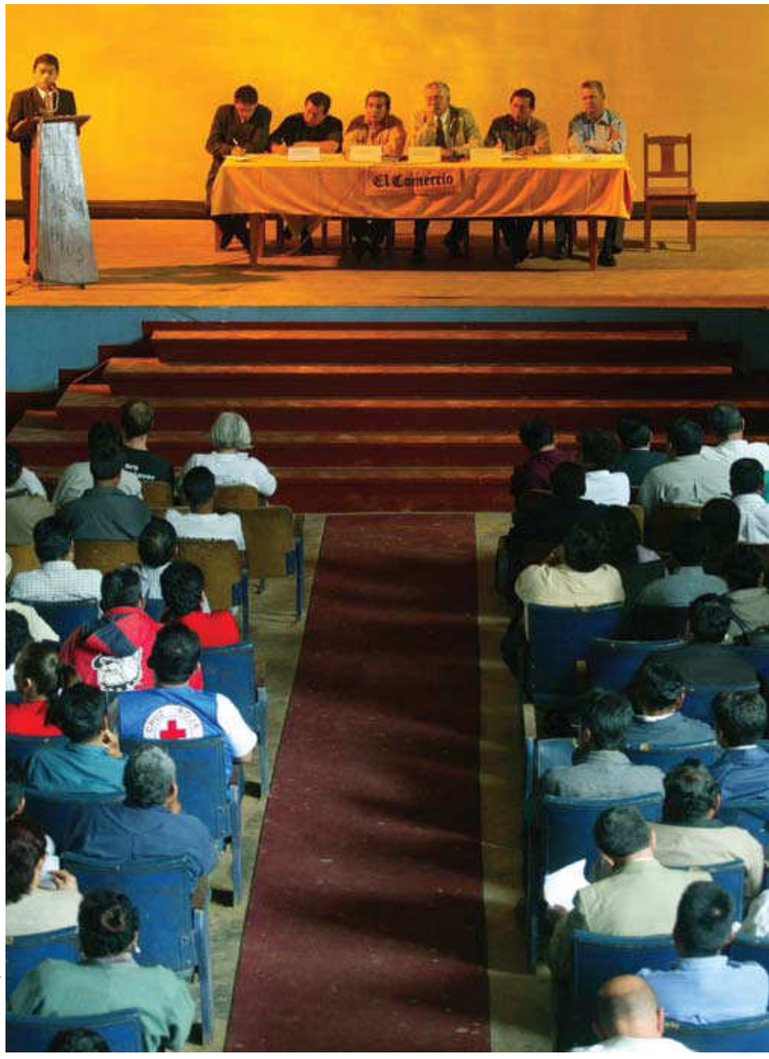
En todos los países amazónicos, la constitución política incluye algún artículo referido al derecho a un medio ambiente sano, lo que establece un mandato claro respecto al uso y la gestión del ambiente. En Brasil, por ejemplo, la Constitución Federal de 1988 establece en su artículo 225 que todos tienen derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, el uso común y esencial para la calidad de vida, y que son la colectividad y el poder público los responsables de defenderlo y preservarlo para las presentes y futuras generaciones. La Constitución peruana consagra en sus artículos 66° al 69° los recursos naturales como patrimonio de la nación; por tanto, se compromete a velar por su uso sostenible. Asimismo, se promueve la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas. En Suriname, la Constitución no es tan explícita como las dos anteriores, pero establece que el objetivo social del Estado está dirigido a la creación y el estímulo de las condiciones necesarias para la protección de la naturaleza y el mantenimiento del balance ecológico.

Además, los países cuentan con sistemas nacionales ambientales, que organizan las competencias y funciones entre los diversos niveles de gestión ambiental (véase también el cuadro 5.1). Por ejemplo, Colombia cuenta con el Sistema Nacional Ambiental (SINA), el cual se define como "el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta ley" (Ley 99 de 1993). "El SINA está compuesto por: (i) principios y orientaciones generales, (ii) normatividad específica actual, (iii) entidades del Estado responsables de la política y de la acción ambiental, (iv) organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental, (v) fuentes y recursos económicos para el manejo y la recuperación del medio ambiente, (vi) entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental"[2]. Además, el gobierno nacional reglamenta la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional Ambiental.

Con respecto al manejo de los recursos de la Amazonía, se observa que todos los países cuentan con órganos o institutos especializados (véase el cuadro 5.1). Sin embargo, no en todos los casos las funciones son las mismas; es decir, algunos realizan exclusivamente acciones de monitoreo y control, en tanto que otros deciden e implementan políticas especificas para el área amazónica nacional. Por lo general, las funciones sobre el área amazónica son compartidas entre varias instituciones, las cuales desarrollan algunas actividades de manera coordinada con países fronterizos.

La variada estructura institucional ambiental presentada tiene como elementos de articulación una serie de normas que permiten encaminar la gestión ambiental. Sin embargo, para que funcione eficientemente es necesario que se establezcan prioridades de política, considerando lo amplio del tema y las restricciones a las que se enfrenta. Un elemento común en los países de la región en cuanto a la gestión ambiental de la Amazonía, es la dificultad de integrar las prioridades ambientales a los planes de desarrollo nacional. Brasil es una excepción, dado que cuenta con el Plan de la Amazonía Sostenible, integrado al Plan de Desarrollo Nacional, cuya última versión fue aprobada en mayo de 2008. Colombia ha hecho también esfuerzos de integración en esta materia, y en el Perú, si bien el tema de la sostenibilidad ambiental es reconocido en los acuerdos nacionales, aún es muy limitada su inclusión en los planes nacionales y en las acciones específicas. En ambos casos, las zonas de mayor importancia demográfica y económica no se encuentran en la Amazonía, por lo que si bien se trata de países amazónicos, la gestión ambiental en esta región es aún incipiente.

La información sobre el presupuesto público destinado para la gestión ambiental en general, y de la Amazonía en particular, no está disponible para todos los países, debido a que las cuentas nacionales no permiten dicha diferenciación (generalmente la asignación es por sector económico) o porque no ha existido un requerimiento de las mismas. Además, existen dificultades en el seguimiento del presupuesto, con lo cual no se puede conocer tampoco la efectividad del mismo. Algunas cifras revelan las diferentes magnitudes presupuestales entre países. Por ejemplo, Brasil tuvo un presupuesto federal para la gestión ambiental de su Amazonía de US$ 1.000 millones en 2005; en tanto que el Perú tuvo un gasto ambiental público para el año 2004 de US$ 163 millones, y Guyana, de US$ 198.200 dólares en 2006.



ERNESTO ARIAS / EL COMERCIO

Los mecanismos participativos ganan importancia en el debate de problemas comunes y en la adopción de decisiones.

La participación de los diversos actores locales en la gestión de los recursos naturales y la calidad ambiental se ha convertido en un elemento importante para prevenir la expansión de conflictos y contribuir con la integración de la Amazonía con el resto de cada país.

2 *Artículo 4 del Título II de la Ley 99 de 1993.*

CUADRO 5.1
Institucionalidad ambiental de los países amazónicos

	BOLIVIA	BRASIL	COLOMBIA	ECUADOR	GUYANA	PERU	SURINAME	VENEZUELA
ENTIDAD RESPONSABLE DEL MEDIO AMBIENTE	● Ministerio de Desarrollo Rural, Ambiente y Agricultura (biodiversidad, recursos forestales y medio ambiente) ● Ministerio del Agua	● Ministerio del Medio Ambiente ● Consejo de Gobierno ● Consejo Nacional del Ambiente (Conama)	● Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial ● Consejo Nacional del Ambiente	● Ministerio del Medio Ambiente ● Secretaría Nacional de Planeamiento del Desarrollo	● Presidente de Guyana ● Subgabinete –Comité de Recursos Naturales y Ambiente ● Comité Asesor de Recursos Naturales y Ambiente (NREAC) ● Agencia de Protección del Medio Ambiente	● Ministerio del Ambiente	● Ministerio de Trabajo, Desarrollo Tecnológico y Medio Ambiente ● Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo	● Ministerio del Poder Popular para el Ambiente
REFERENCIA AL MEDIO AMBIENTE EN LA CONSTITUCIÓN	● Constitución Política de la República de Bolivia (1967, con reformas del 2002)	● Constitución Federal (1988)	● Constitución Política de Colombia (1991)	● Constitución Política de la República del Ecuador (1998)	● Constitución de la República de Guyana (1980)	● Constitución Política del Perú (1993)	● Constitución de la República de Suriname (1987)	● Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)
ADMINISTRACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LA AMAZONÍA	● Instituto Nacional de Reforma Agraria ● Superintendencia Forestal ● Prefecturas departamentales ● Gobiernos municipales	● Instituto Brasileño del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (Ibama) ● Instituto Forestal Brasileño	● Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) ● CorpoAmazonía C.D.A. ● Cormacarena CRC ● Corponariño ● Corporinoquia	● Instituto para el Desarrollo de la Amazonía (Ecorae)	● Subcomité en Recursos Naturales y Medio Ambiente – Comité Asesor de Recursos Naturales y Medio Ambiente, (NREAC)	● Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena) ● Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)	● Ministerio de Planificación Física, Tierra y Manejo Forestal ● Ministerio de Recursos Naturales	● Instituto de Investigación de la Amazonía Venezolana (IVIA)

Fuente: PNUMA, OTCA y CIUP (2007).

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

Las comunidades indígenas y la población local consolidan sus instancias de diálogo y participación.

TEMAS AMBIENTALES INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA AMAZONÍA

Es importante señalar que los países amazónicos han estado involucrados en las discusiones y decisiones sobre temas ambientales internacionales. La mayoría de los países son signatarios de los acuerdos multilaterales ambientales (AMUMAS), y sus legislaciones ambientales se basan en dichos principios. Los Amuma relevantes para la Amazonía son los que se muestran en el cuadro 5.2. El Convenio Marco de NN. UU. para el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto; el Convenio sobre Diversidad Biológica; el Convenio Internacional de Maderas Tropicales; el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción; el Convenio Ramsar sobre Humedales; el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad y el Acuerdo No Vinculante sobre Bosques.

El hecho de que la mayoría de los países reconozca los Amuma antes mencionados, implica que las normativas nacionales se hacen en concordancia con los principios que estos acuerdos multilaterales establecen. De este modo, se puede observar políticas nacionales referentes a estrategias o planes nacionales de biodiversidad, políticas forestales, políticas de protección de fauna y políticas o leyes sobre los recursos hídricos.

Ahora bien, la existencia de políticas sobre los recursos naturales no garantiza que se realice un manejo sostenible de los mismos en la Amazonía. Las dinámicas sociopolíticas y económicas de cada país hacen que la aplicación de las políticas sea diferente en cada caso. Además, unos países tienen una insti-

En la región amazónica se observa una presencia muy reducida del Estado porque se le ha considerado como un lugar inhóspito y no prioritario.

CUADRO 5.2
Convenios internacionales y principales políticas nacionales

	BOLIVIA	BRASIL	COLOMBIA	ECUADOR	GUYANA	PERÚ	SURINAME	VENEZUELA
CONVENIOS INTERNACIONALES								
Convenio Marco de las NN. UU. para el Cambio Climático – Protocolo de Kyoto	●	●	●	●	●	●	●	●
Convenio sobre Diversidad Biológica	●	●	●	●	●	●	●	●
Convenio Internacional de Maderas Tropicales	●	●	●	●		●		●
Convenio CITES	●	●	●	●	●	●	●	●
Convenio sobre Humedales –Ramsar	●	●	●	●		●		●
Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad	●	●	●	●			●	●
OTROS CONVENIOS								
Decisión 391 CAN: Régimen Común para el Acceso a los Recursos Genéticos	●	n.a.	●	●	n.a.	●	n.a.	n.a.
Acuerdos transfronterizos	● (con BRA,PER)	● (con BOL, PER, COL, GUY, VEN)	s.i.	● (con PER, COL)	● (con BRA)	● (con BOL, BRA, ECU)	s.i.	● (con BRA)
POLÍTICAS NACIONALES								
Políticas de desarrollo sostenible	●	●	●	●	●	●		●
Estrategia o plan nacional de biodiversidad	●	●	●	●	●	●	●	●
Política forestal o de bosques	●	●	●	●	●	●	●	●
Política de protección de fauna silvestre	●			●	●	●		●
Política o ley de recursos hídricos	●	●	●	●	●	●		●

n.a.: no aplicable/ s.i.: sin información.
Elaboración: propia.

ARCHIVO PRODAPP

Los organismos del Estado tienen una débil presencia en la aplicación de las políticas ambientales.

EN DISTINTOS PAÍSES DE LA REGIÓN EXISTEN CONFLICTOS DE COMPETENCIAS O INDEFINICIÓN DE LAS MISMAS, Y POCA COORDINACIÓN ENTRE LAS DIVERSAS INSTANCIAS DEL SECTOR PÚBLICO.

tucionalidad más fuerte que otros, dado que la estabilidad política en algunos de ellos permite que las instituciones desarrollen planes y estrategias de largo plazo. Por el contrario, otros países cambian continuamente de políticas, estrategias y funcionarios, lo que impide una continuidad de las actividades, sobre todo considerando que la temática ambiental requiere de intervenciones de largo plazo.

Por otro lado, existen también temas ambientales de importancia subregional que han permitido el desarrollo de políticas ambientales de impacto en la región amazónica. Tal es el caso de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), proceso de integración al cual pertenecen cuatro de los ocho países amazónicos, y que, más allá de los temas económicos y comerciales a los que estuvo dedicado en sus primeras décadas de vigencia, constituye actualmente un espacio de diálogo y respuesta a temas ambientales de importancia para la Amazonía. Los países andino-amazónicos (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú), como miembros de la CAN, han adoptado diversos acuerdos, llamados "Decisiones", en particular la Decisión 391, sobre un Régimen Común para el Acceso a los Recursos Genéticos. Además, la CAN ha apoyado la implementación de los acuerdos del Convenio de Diversidad Biológica en los países que la conforman, y ha logrado establecer la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino y promover la implementación de las estrategias nacionales en cada país.

PRINCIPALES POLÍTICAS AMBIENTALES

En general, en la formulación de las políticas públicas, la región amazónica ha sido considerada como periférica. Si bien se ha empe-

Existe un cuerpo normativo ambiental bastante profuso, lo que genera, más que vacíos legales, superposición de normas y algunas contradicciones.

zado a discutir el tema amazónico, aún las políticas públicas de los diversos países adolecen de una perspectiva de manejo integrado. En este sentido, la OTCA señala que las políticas de estado intersectoriales son una necesidad en la Amazonía debido a que los desafíos regionales ambientales no reconocen fronteras y requieren de estrategias regionales (OTCA 2007).

Existen políticas ambientales nacionales y normas generales y específicas. El cuadro 5.3 muestra las principales normas ambientales por país, que en su mayoría abarcan a todos los recursos naturales. En general, existe un cuerpo normativo ambiental bastante profuso, lo que genera, más que vacíos legales, superposiciones de normas y algunas contradicciones (Fontaine, Van Vliet y Pasquis 2007). En diversos países de la región existen conflictos de competencias o indefinición de las mismas, y poca coordinación entre las diversas instancias del sector público, lo que dificulta aun más la aplicación de las normas.

En la región amazónica, en particular, se observa una presencia muy reducida del Estado; si bien esta situación está cambiando en muchos países debido a la implementación de procesos de descentralización pública, en la actualidad la mirada a la Amazonía es aún tímida. Muchos países han tenido administraciones centralizadas que han priorizado inversiones en ciudades costeras o ciudades capitales y han dejado de lado a la Amazonía, considerada como un lugar inhóspito y no prioritario (Comisión Amazónica de Desarrollo y Medio Ambiente del TCA 1992). Una excepción a esta situación es Brasil, que tiene como característica la organización en estados federales con autonomía política y económica, lo que ha facilitado la implementación de políticas de desarrollo en su Amazonía (Weiss, Van Vliet y Pasquis 2007). En este sentido, Brasil concibe el desarrollo amazónico en el marco del desarrollo del país. Con la finalidad de coordinar adecuadamente las políticas en sus respectivos ámbitos, el Ministerio Extraordinario de Asuntos Estratégicos tiene a su cargo la supervisión de la implementación del Plan Amazonía Sustentable (PAS).

La tendencia actual en los países es hacia la descentralización de la gestión del Estado, lo que significa dar mayor poder de decisión a los gobiernos regionales y locales,

RECUADRO 5.2

EL ESTADO BRASILEÑO DE AMAZONAS LOGRA APOYO DEL BID PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA EN LOS IGARAPÉS

En Brasil, el estado de Amazonas recibirá US$154 millones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el marco del Programa Social y Ambiental para los Igarapés de Manaos – Prosamim II, con lo cual se podrá beneficiar directamente a más de 15.500 familias en Manaos. El programa incluye acciones y obras en las cuencas de los Igarapés Educandos / Quarenta y Sao Raimundo, para mejorar las condiciones ambientales, urbanísticas, de salud y de viviendas de la población, sobre la base de la participación comunitaria. El programa incluye los siguientes componentes: i) infraestructura sanitaria y ambiental para mejorar la cobertura de los servicios de agua potable, saneamiento (por ejemplo, microdrenaje y tratamiento de efluentes) y recolección de basura; ii) recuperación ambiental mediante el reasentamiento de familias en áreas de riesgo, preservación y conservación de nacientes, y recuperación de áreas inundables; y iii) sostenibilidad social e institucional para mejorar la capacidad operativa y de gestión del programa.

Dicho financiamiento permitirá construir sistemas de drenaje y sistemas de eliminación de residuos sólidos, de tratamiento de aguas residuales y de tratamiento de desechos sólidos, lo que reducirá la vulnerabilidad de la población frente a inundaciones y enfermedades producidas por aguas contaminadas, y permitirá el desarrollo de vías marginales a los Igarapés y la mejora de los servicios de transporte urbano y de energía eléctrica.

El préstamo del BID vence en veinticinco años, tiene un período de gracia de cinco años y financiará el 70% del costo total del proyecto.

Fuente: Bretas (2008).

CUADRO 5.3
Principales normas nacionales por temas

	BOLIVIA	BRASIL	COLOMBIA	ECUADOR	GUYANA	PERÚ	SURINAME	VENEZUELA
NORMAS AMBIENTALES GENERALES	● Ley del Ambiente N° 1333 (1992)	● Decreto Ambiental Social (Ley 6938/81)	● Código de Protección de recursos Naturales y del Ambiente (D.L 1811 de 1974) ● SINA (Ley 99 de 1993)	● Ley de Gestión Ambiental	● Ley de Protección Ambiental (1996)	● Ley General del Ambiente ● Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental	● Política del Ministerio del Ambiente (2006-2010)	● Ley Orgánica del Ambiente (1976)
NORMAS ESPECÍFICAS	● Ley Forestal N° 1700 (1996) ● Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria N° 1715 (INRA 1996) ● Plan de Desarrollo de la Biodiversidad, Minería e Hidrocarburos	● Ley de Recursos Hídricos ● Ley de Crímenes Ambientales ● Código Forestal ● Manejo del Bosque Público ● Sistema de Unidades de Conservación	● Fomento del Uso Racional y Eficiente de Energía ● Lineamientos para el Manejo Integral del Agua ● Ley de Ordenamiento Territorial (Ley 388 de 1997) ● Política Nacional para Humedales (2001) ● Ley Forestal (Ley 1021 del 2006) ● Política Nacional de Biodiversidad (1995)	● Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	● Ley Forestal (2006) ● Decreto de Parques Nacionales ● Código de Uso de Humedales ● Decreto de Agua y Desagüe (2002)	● Ley de Aguas ● Ley de uso y Conservación de la Biodiversidad ● Ley Forestal y de Fauna Silvestre ● Ley de Áreas Naturales Protegidas ● Ley de Residuos Sólidos	● Ley de Planificación Física ● Ley de Conservación Natural ● Ley de Pesca, Suelos, Agua, Bosques, Aire y Biodiversidad	● Gestión Ambiental Comunal ● Agua y Desagüe ● Misión Guacaipuro ● Reforestación Productiva ● Ordenanza de la Tierra ● Recuperación de Áreas Degradadas ● Gestión de Residuos Sólidos y Peligrosos

Fuente: Elaboración propia.

contribuyendo a integrar la zona amazónica a los planes de desarrollo nacional. Un ejemplo de este proceso es el Consejo Interregional de la Amazonía (CIAM) en el Perú, que es un mecanismo de coordinación entre los organismos de gobierno regional de la Amazonía peruana. En materia de gestión ambiental, los gobiernos regionales tienen la posibilidad no solamente de monitorear y supervisar la gestión ambiental, sino también de generar políticas y normas que ayuden a mejorar el aprovechamiento de los recursos de manera sostenible.

De otro lado, la participación de los diversos actores locales en la gestión de los recursos naturales y la calidad ambiental se ha convertido en un elemento importante para prevenir la expansión de conflictos y contribuir con la integración de la Amazonía en el ámbito nacional. En la Amazonía, existe en los últimos años un despertar de la población amazónica, que reclama su derecho a ser partícipe de su desarrollo. Prueba de ello es la gran cantidad de organizaciones sociales creadas en diversas áreas y su participación en la vigilancia y el control de la gestión ambiental (Buclet 2007). Asimismo, la normatividad ambiental nacional de los países ha considerado imprescindible la participación de la ciudadanía y se han creado mecanismos que promueven dicha participación. Los presupuestos participativos, las audiencias públicas para revisar los estudios de impacto ambiental, entre otras, son herramientas utilizadas actualmente por la sociedad civil. Estos mecanismos no son los mismos, ni se aplican de la misma manera, en todos los países y su efectividad es aún poco estudiada; sin embargo, es de esperar que la sociedad civil juegue progresivamente un papel protagónico en el manejo del entorno natural amazónico.

Dentro de los instrumentos de política que se utilizan en la región amazónica, se incluyen aquellos de carácter preventivo, tal como el de ordenamiento territorial del suelo, llamado en algunos países "zonificación ecológica económica" (ZEE) o "planes de ordenamiento territorial". Cabe precisar que estas formas de planificación y organización del uso del territorio tienen diferentes implicaciones entre un país y otro, aunque tengan el mismo nombre. Otro instrumento preventivo es el estudio de impacto ambiental (EIA), dado que éste se exige antes de autorizar el desarrollo de una actividad productiva. Los EIA son utilizados principalmente para las actividades mineras, petroleras y, en general, para aquellas que tienen un impacto sobre el entorno natural. En algunos países, como Brasil, los EIA están siendo requeridos para todo tipo de actividades y son obligatorios.

Los instrumentos de política más utilizados por las autoridades amazónicas son aquellos denominados "de control". Éstos son generalmente instrumentos que implican auditorías, fiscalización y sanciones, cuando el caso lo amerita, y por ello requieren del desarrollo de sistemas de monitoreo y supervisión. Por ejemplo, en el caso del monitoreo forestal, las imágenes de satélite son un gran aliado para combatir la deforestación y la explotación ilegal de madera. En Brasil, el Proyecto de Monitoreo de la De-

MUCHOS PAÍSES HAN CREADO FONDOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS AMBIENTALES, LA MAYORÍA DE CARÁCTER GENERAL O CENTRADO EN UN TEMA EN PARTICULAR.

forestación en la Amazonía Legal (Prodes) del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) es uno de los más avanzados del mundo para el monitoreo de la deforestación en tiempo real (Kintisch 2007). Los demás países de la región no cuentan con sistemas de monitoreo de este tipo, aunque a través del proyecto Panamazonía, promovido por la OTCA, el INPE y la Agencia Brasileña de Cooperación (ABC), se están realizando esfuerzos por implementar estos sistemas; mientras tanto, el monitoreo y control depende de la policía forestal o ecológica, o de algún otro sistema de monitoreo.

Existen también instrumentos de restauración, por medio de los cuales se trata de reparar un daño ya causado o un pasivo ambiental. Ejemplos de estos instrumentos son los programas de adecuación ambiental (Perú), los planes de descontaminación (Colombia), los seguros ambientales (por ejemplo, en Brasil), entre otros. Estos instrumentos son usados mayoritariamente en actividades mineras, actividades petroleras, hidroeléctricas y carreteras, cuando los impactos de la degradación ambiental se hacen visibles.

Las unidades de conservación para la protección de los bosques, flora y fauna son reconocidas como una de las estrategias más eficaces para combatir el avance de la deforestación y explotación de madera ilegal (Soares-Filho,Nepstad, Curran, Cerqueira, García, Azevedo Ramos, Voll, Mcdonald, Lefebvre, Schlesinger 2006), y han sido ampliamente utilizadas en los países amazónicos. Algunos países poseen unidades de conservación para la producción sustentable de madera y para la protección integral de la biodiversidad.

Otro tipo de instrumento de gestión ambiental de reciente desarrollo son los instrumentos financieros ambientales. Muchos países han creado fondos de financiamiento para la implementación de programas ambientales, la mayoría de carácter general o centrado en un tema en particular, como aquellos asociados a fondos para las áreas naturales protegidas. En algunos casos, existen fondos sectoriales que son canalizados para la conservación del ambiente. Otro ejemplo relacionado con los bosques es el mercado de carbono, a través del cual se comercializa, aunque de manera limitada, la captura de CO_2; es decir, el servicio ambiental que genera el bosque (recuadro 5.4).

Existen instrumentos económicos que no son utilizados de manera generalizada, pero que tienen muchas posibilidades de desarrollo, en tanto que motivan un cambio en el comportamiento del consumidor por medio de incentivos. Tal es el caso de las concesiones, que implican la asignación de un derecho de uso por un tiempo determinado y según condiciones específicas, y que se han aplicado con relativo éxito en la gestión de bosques y biodiversidad. Asimismo, instrumentos económicos para la toma de decisiones, como métodos de valoración de los recursos naturales y del ambiente, costos evitados, costo eficiencia, entre otros, son utilizados por decisores públicos cada vez con mayor frecuencia. Por último, la utilización de los métodos no tradicionales que se centran en el potencial para generar ingresos a partir de servicios ambientales, para subvencionar un crecimiento económico que evite la deforestación y recompense la conservación, es un instrumento que recientemente está siendo tomado en cuenta en algunos países (Killeen 2007).

RECUADRO 5.3
PROCESO DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA EN LOS PAÍSES DE LA OTCA

Los países del Tratado de Cooperación Amazónica, a través de las reuniones técnicas de Manaos (1994), en Brasil, y de Santa Fe de Bogotá (1996), en Colombia, concordaron promover la zonificación ecológica y económica (ZEE) como uno de los instrumentos fundamentales para sustentar técnicamente los procesos de ordenamiento territorial de los países amazónicos y como una herramienta para el uso adecuado de la Amazonía.

Desde aquella época, muchos de los países desarrollaron procesos con diversas coberturas espaciales, escalas y metodología, dentro de sus respectivos ámbitos amazónicos. En términos generales, los países han venido aplicando la metodología concordada en la reunión del TCA de Bogotá. Tal es el caso del Perú, donde se reportan procesos de ZEE en los departamentos de San Martín, Amazonas y Madre de Dios, así como en algunas zonas de Loreto y Ucayali, dirigidos por los respectivos gobiernos regionales con el apoyo técnico del IIAP. En este país existe el marco legal e institucional que norma el proceso de ZEE. En Ecuador se reportan también procesos de ZEE en todo el ámbito de la Amazonía, promovidos por Ecorae. En el caso de Colombia, se registra la ZEE de la cuenca del río Putumayo (1998), Eje Apaporis Tabatinga (2000), y en áreas locales en los departamentos de Guaviare (2001) y Caquetá (2004), desarrollada por el Instituto Sinchi con el apoyo de otras instituciones.

EN EL CASO DE PERÚ SE REPORTAN PROCESOS DE ZEE EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN MARTÍN, AMAZONAS, MADRE DE DIOS, ASÍ COMO EN ALGUNAS ZONAS DE LORETO Y UCAYALI, DIRIGIDOS POR LOS RESPECTIVOS GOBIERNOS REGIONALES CON EL APOYO TÉCNICO DEL IIAP.

En Brasil, en cambio, de acuerdo con el marco legal específico de este país, la ZEE es considerada como una propuesta de ordenamiento territorial relacionada con la asignación del uso del territorio. En este marco, se han desarrollado procesos de ZEE en diferentes ámbitos, tal como es el caso de la ZEE de los estados de Acre y Rondonia, así como en el área de influencia de la carretera BR 163 (Cuiaba – Santarém). En Bolivia, se han desarrollado diversos procesos PLUS (plan de uso del suelo) en casi todos los departamentos amazónicos; sin embargo, la asignación de usos se ha realizado sobre la base de la zonificación agroecológica.

Fuente: elaborado por Fernando Rodríguez Achung, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

DANTE PIACCIO / EL COMERCIO

DANTE PIACCIO / EL COMERCIO

Los pueblos indígenas amazónicos levantan su voz en demanda de una presencia empresarial responsable, que garantice un ambiente sano.

RECUADRO 5.4
BRASIL: FONDO AMAZONÍA

El 4 de agosto de 2008 fue publicado el Decreto 6527, que dispone el establecimiento del Fondo Amazonía, a cargo del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) de Brasil. Dicha norma autoriza al BNDES a captar recursos privados a partir de donaciones voluntarias, sean nacionales o extranjeras, para invertir en acciones de prevención, monitoreo y combate de la deforestación. La expectativa del Ministerio del Ambiente es que este fondo logre captar US$ 1.000 millones en el primer año de funcionamiento.

El fondo atenderá las áreas de gestión de bosques y áreas naturales protegidas, control y fiscalización ambiental, manejo forestal sostenible, desarrollo de actividades económicas a partir del uso sostenible de los bosques, ordenamiento territorial y regularización de la propiedad agraria, y conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Las acciones del Fondo serán manejadas por un comité que orientará sus acciones. Éste estará conformado por representantes del Ministerio del Medio Ambiente; del Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior; del Ministerio de Relaciones Exteriores, de Agricultura y Desarrollo Agrario; de la Casa Civil, de los gobiernos de los estados y de la sociedad civil.

Fuente: Brasil:Ministerio de Casa Civil (Presidencia) (2008).

JEFFERSON RUDY / acervo PPG7-GTZ

«« Los bosques de producción requieren de un manejo responsable por parte de los concesionarios o empresas madereras.

5.2 | LOS ACTORES EN LA REGIÓN

Los actores clave que participan en la gestión ambiental de la Amazonía tienen características variadas y ámbitos de acción diversos. Una forma de clasificación de estos actores incluye los siguientes grupos: (i) actores públicos, responsables de la formulación y gestión de las políticas públicas ambientales en los ámbitos nacional, regional / de los estados y local; (ii) actores privados, responsables de actividades productivas de bienes y servicios diversos y organizaciones de apoyo, como organizaciones no gubernamentales (ONG); (iii) la cooperación internacional; (iv) organismos internacionales; (v) actores académicos, constituidos por universidades y otros centros de educación superior; y (vi) actores de la sociedad civil, donde se incluyen diversas organizaciones sociales con objetivos específicos, como, por ejemplo, las comunidades indígenas organizadas.

Las autoridades gubernamentales en distintos niveles de gobierno tienen un rol importante de articulación de las políticas nacionales e internacionales, y se encuentran involucradas en diversas acciones bilaterales y multilaterales para la Amazonía, aunque hay que precisar que aún son evidentes las diferencias existentes entre los países en cuanto a la prioridad política que tiene la Amazonía.

Un grupo de actores muy activos en la Amazonía son las ONG. En este caso, hay que distinguir las de origen internacional y las nacionales. La mayoría de países amazónicos tienen la presencia de por lo menos una de las ONG internacionales que trabajan temas amazónicos, cuyas representantes más conocidas son: el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), Conservación Internacional (CI), The Nature Conservancy (TNC), entre otras. Por su parte, las ONG nacionales han desempeñado un papel diferenciado en los países de la región. Algunas se han dedicado a temas ambientales específicos, como la conservación de especies particulares, mientras que otras se han identificado con temáticas más generales, como los recursos y políticas forestales, entre otros. Asimismo, las ONG han servido para canalizar recursos financieros de la cooperación internacional a temas específicos, complementando en algunos casos los recursos financieros nacionales. Cabe precisar también que muchas ONG han tenido un papel importante en promover iniciativas entre países para la gestión de áreas amazónicas colindantes.

Otro actor en la región amazónica es la cooperación internacional. Inicialmente, la cooperación trabajaba directamente sólo con los gobiernos, pero en años recientes también lo ha hecho con las ONG. En la Amazonía, la cooperación alemana (GTZ), la cooperación holandesa, y la Agencia Internacional para el Desarrollo (Usaid) tienen diversas líneas temáticas de trabajo. La cooperación internacional no sólo provee de recursos financieros, sino que también puede contribuir a la discusión de ideas y a apoyar la consolidación de políticas nacionales en caso los países de la región así lo deseen. Por ello es importante fortalecer el proceso de integración y cooperación en la región amazónica para aprovechar mejor la cooperación internacional, de modo que ella se ajuste a los principios y prioridades establecidos en el marco de esos procesos.

De otro lado, existe una activa participación de organismos internacionales como las Naciones Unidas; intergubernamentales, como la OTCA; y multilaterales, como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). En este caso, su participación se da en temas transversales, como fortalecimiento de capacidades para la gestión ambiental o desarrollo de ciencia y tecnología para el aprovechamiento de determinados recursos naturales. Estas organizaciones cuentan con diversas fuentes de fondos que permiten el desarrollo de programas y proyectos.

Las ONG nacionales han desempeñado un papel diferenciado en los países de la región. Algunas se han dedicado a temas ambientales específicos, como la conservación de especies particulares, mientras que otras se han identificado con temáticas más generales, como los recursos o las políticas forestales.

La academia y las instituciones científicas en la Amazonía constituyen actores importantes en la región amazónica; sin embargo, las restricciones de índole financiera, recursos humanos e infraestructura y equipos, limitan el desarrollo de investigación científica y tecnológica en la mayoría de los países, por lo que se tiene que recurrir a fondos privados, lo que genera que sus resultados no tengan alcance público. Con el ánimo de articular a las universidades de la Amazonía y la investigación que ellas generan, se creó hace dos décadas la Asociación de Universidades Amazónicas (Unamaz). Los resultados de dicha integración se encuentran aún en proceso, debido a la falta de incentivos para difundirla y también a las limitaciones al desarrollo de investigación conjunta sobre temas como biodiversidad, que requieren de una comprensión amplia. En ese sentido, la consolidación de redes de investigación en ciencia y tecnología y otros tópicos decisivos para el desarrollo sostenible amazónico en el marco de la Unamaz, es todavía una meta por lograr.

Existe una amplia gama de organizaciones sociales en la Amazonía. En Brasil, por ejemplo, existen organizaciones de redes sociales tales como el Grupo de Trabajo Amazónico (GTA); Coordinación de Organizaciones Indígenas de la Amazonía Brasileña (Coiab); el Foro de Coordinación de Instituciones Locales Amazónicas de Acre, entre otros. Estos grupos comunitarios organizados permiten una mejor relación de coordinación con el gobierno. En general, en todos los países existen instituciones organizadas de la sociedad civil, que permiten una mayor coordinación de la población civil con otros actores nacionales.

Otro grupo de actores que participan activamente en el manejo ambiental de la Amazonía son los grupos comunitarios y religiosos. Sin embargo, sus temas de interés son más puntuales y variados en cada país. Por ejemplo, en Bolivia, los grupos religiosos se centran en el tema del recurso hídrico; en Colombia y Guyana, su interés central es la educación ambiental; mientras que en Brasil, estos grupos abarcan una amplia variedad de temas, desde biodiversidad y bosques hasta temas de integración.

Grupos de acción humanitaria llevan estímulo y apoyo a poblaciones marginales amazónicas.

RICHARD HIRANO / EL COMERCIO

El breve repaso realizado de los principales actores de la región amazónica indica que cada actor tiene competencias y objetivos específicos. A pesar de todo lo realizado hasta hoy en los países amazónicos para su desarrollo sostenible y de la cantidad de proyectos implementados en muchos lugares de la región, la Amazonía sigue fragmentada como región y no cuenta con un amplio espacio de coordinación entre actores (Brackelaire 2003). Sin embargo, los actores amazónicos tienen fortalezas tales como su influencia en la formulación de políticas públicas, generación de información, interés en los temas ambientales de la Amazonía, canales de comunicación y difusión. El reconocimiento de estas fortalezas permitirá en el largo plazo articular esfuerzos y generar sinergias que optimicen el uso de los recursos humanos y financieros, así como los alcances de sus resultados.

CUADRO 5.4

Principales grupos comunitarios en la región amazónica

INSTITUCIÓN	PAÍS
- Campesino (Riberalta) - Coinacapa (Pando) - Confederación de Pueblos Indígenas de Bolivia	BOLIVIA
- Coord. de ONG Indígenas de la Amazonía Brasileña - Radios Comunitarias de la Amazonía Legal	BRASIL
- Asociación de Madereros de Curillo (Amacur) - Asociación Madereros del Orteguaza - Asociación Campesina Ambiental del Losada – Guayabero (Ascal – G) - Asociación Campesina del Ariari – Guayabero Acarigua - Comité de Cacaoteros de Remolino del Caguán y Suncillas (Chocaguán) - Asociación de Comerciantes de madera del Caguán (Comadelca) - Red de reservas de la sociedad civil - Organización de Pueblos Indígenas de la Amazonía Colombiana (Opiac)	COLOMBIA
- Confederación de Nacionalidades Indígenas de la Amazonía (Confeniae)	ECUADOR
- Asociación de Pueblos Amerindios de Guyana	GUYANA
- Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana (Aidesep) - Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú (Conap)	PERÚ
- Association of Indigenous Village Leaders Suriname (VIDS) - Organización Indígena de Suriname (OIS)	SURINAME
- Organización Indígena de la Cuenca del Caura: asociación multiétnica civil fundada por los ye'kawana y sanema (Kuyujani) - Organización Regional de Pueblos Indígenas del Amazonas (Orpia)	VENEZUELA

Fuente: Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (Coica) <http://www.coica.org.ec>.

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

Los actores del desarrollo sostenible amazónico son muy activos y comprometidos.

LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL NO SÓLO PROVEE DE RECURSOS FINANCIEROS, SINO QUE TAMBIÉN PUEDE CONTRIBUIR A LA DISCUSIÓN DE IDEAS Y A APOYAR LA CONSOLIDACIÓN DE POLÍTICAS NACIONALES.

5.3 | PRINCIPALES ACCIONES AMBIENTALES

Los países amazónicos, además de establecer las políticas públicas para la Amazonía, también intervienen activamente en la promoción e implementación de programas y proyectos dirigidos a la promoción del desarrollo sostenible de la región. No es la intención de esta sección ofrecer una revisión exhaustiva sobre los programas y proyectos promovidos por el Estado en los países amazónicos, sino más bien presentar las principales líneas temáticas y algunos ejemplos, con énfasis en aquellas actividades de carácter regional, más que nacional. En este sentido, se considera que los programas y proyectos promovidos por los países amazónicos en relación con el manejo de sus recursos naturales y el ambiente, se han desarrollado principalmente en tres líneas: planes de integración, sistemas de información y tecnología, y educación ambiental.

Los planes de integración fronteriza tienen como objetivo el desarrollar una zona consolidada de intercambio y cooperación en materia económica, social y ambiental entre países, en un área que ellos definen para esos efectos como fronteriza. Los países amazónicos comparten hábitats y microcuencas, sobre los cuales se expresan problemáticas comunes de asentamientos humanos, salud, poblaciones indígenas, entre otros, lo que permite desarrollar sinergias sobre la base de un esfuerzo conjunto.

La OTCA, como organismo intergubernamental, coordinador y facilitador, incluye la gestión ambiental como un área de trabajo clave. En este sentido, apoya los procesos de cooperación entre los gobiernos de los países miembros, orientados a la conservación de los recursos naturales para el desarrollo sostenible de la región.

RECUADRO 5.5

EJES TEMÁTICOS AMBIENTALES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA

En materia ambiental, la OTCA está comprometida en fortalecer y consolidar una visión de la Amazonía entendida y asumida como una unidad física y natural, donde existen relaciones de dependencia o de competencia que, en esencia, se traducen en su riqueza en recursos naturales y en biodiversidad, abundancia y equilibrio, que es indispensable mantener para construir las condiciones del desarrollo sostenible. Por ello, en el conjunto de iniciativas que la OTCA viene conduciendo en materia ambiental, destaca el concepto de "gestión integrada" de los recursos y de la biodiversidad amazónica.

La OTCA trabaja sobre la base de cuatro ejes temáticos: bosques, biodiversidad, cambio climático y recursos hídricos. Durante el período 2006-2007, la OTCA manejó, conjuntamente con otros organismos, diecinueve proyectos que movilizaron US$ 33 millones. El monto de recursos financieros aumentó en 168% en comparación con 2005. Entre los principales proyectos y actividades realizadas en cada uno de los ejes temáticos, se encuentran los siguientes:

Bosques

1. Selección de criterios e indicadores de manejo forestal sostenible: herramienta para el monitoreo continuo del proceso de desarrollo sostenible. En 2001, se identificaron quince indicadores correspondientes a ocho criterios. Las actividades de validación de indicadores incluyeron acciones de capacitación, búsqueda de información, identificación de actores clave, entre otras.

2. Monitoreo de cobertura vegetal: divulgación del sistema DETER/Prodis Digital y sondeo del potencial para su aplicación en la región. Sistema desarrollado por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) y que el Ministerio del Medio Ambiente de Brasil utiliza para el monitoreo de cobertura en tiempo real.

3. Iniciativa Puembo: plataforma de diálogo y coordinación entre las autoridades forestales nacionales, con la finalidad de intercambiar experiencias sobre temas forestales en las regiones, en el marco de la implementación de los programas nacionales forestales.

Biodiversidad

1. Proyecto de fortalecimiento de la gestión regional conjunta para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad amazónica. El objetivo es coordinar y estimular el conocimiento sobre la biodiversidad regional en la Amazonía, usos, conservación y aprovechamiento, para lo cual se requiere de colaboración entre los países que forman parte de la región amazónica. Uno de los resultados de este proyecto ha sido la elaboración de propuestas tales como:

- Programa Regional para la Gestión Sostenible de Áreas Naturales Protegidas Amazónicas
- Mecanismo de Coordinación y Monitoreo del Tráfico de la Fauna y Flora Silvestre en la Región Amazónica
- Estrategia de Ciencia y Tecnología para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad Amazónica

Otro resultado es la Implementación de Infotca: sistema de geoprocesamiento de información cartográfica digital de la OTCA. Una de sus aplicaciones incluye el manejo interactivo de la información sobre áreas naturales protegidas.

Adicionalmente, se encuentran en proceso de elaboración el Mecanismo de Apoyo a la Preservación de los Conocimientos Tradicionales, Acceso a los Recursos Genéticos y Derechos de Propiedad Intelectual; así como la Metodología para el Análisis Global de Riesgos y el Plan de Acción Regional sobre Biodiversidad Amazónica.

2. Programa Regional de Biocomercio Amazónico: tiene como objetivo promover el uso sostenible y la conservación de la diversidad biológica, sobre la base de acciones regionales que estimulen el comercio y las inversiones en productos y servicios de la biodiversidad en la región amazónica, teniendo en cuenta la distribución justa y equitativa de beneficios.

Recursos hídricos

1. Proyecto Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos en la Cuenca del Río Amazonas (GEF-Amazonas): durante el período 2006-2007 se desarrolló la fase preparatoria. El objetivo es fortalecer el marco institucional en los países de la OTCA para planificar y ejecutar, de manera coordinada, las acciones de protección y manejo sustentable de los recursos hídricos frente a los impactos de las acciones antrópicas y el cambio climático. A la fecha está por iniciarse la fase de ejecución de este proyecto.

Cambio climático

Para este tema, la OTCA considera la "Hoja de ruta de Bali", adoptada en la 13ª Conferencia de las Partes de la Convención sobre Cambio Climático, en Bali (diciembre de 2007), como una oportunidad interesante para los países amazónicos, sobre todo en cuanto al mecanismo para la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación del bosque (REDD, por sus siglas en inglés). Este contexto es favorable para diseñar y aplicar políticas que rectifiquen las tendencias de degradación ambiental en curso en la Amazonía.

Las acciones de la OTCA en este tema están orientadas a fortalecer las capacidades de los países amazónicos para evaluar conjuntamente los efectos del cambio climático, comprometer medidas de adaptación o mitigación que ellos prioricen, y concertar posiciones ante los foros internacionales de negociación en esta materia.

Fuente: OTCA (2008).

ENRIQUE CÁSTRO MENDIVIL / PRODAPP

La población participa decididamente en la conservación y manejo de los recursos amazónicos.

En cuanto a la participación de la cooperación internacional en la región, la GTZ es un actor importante que realiza proyectos de diversa naturaleza. Un frente importante de su actuación es el correspondiente a la gestión de riesgos; además, está comprometida con impulsar y hacer operativo el enfoque de pago por servicios ambientales (PSA), y apoyar acciones de conservación y de manejo sostenible del bosque amazónico, en este último caso, por medio del Programa Regional Amazonía, en conjunto con la OTCA.

Como ejemplo del uso de estos instrumentos, se han desarrollado algunas experiencias en la región amazónica, entre ellas el Proyecto Río Guatiquía, ubicado en Villavicencio, Colombia, que buscaba lograr una explotación coordinada y sostenible de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica del referido río, para reducir los riesgos de desastres. El resultado ha sido la planificación del territorio con un enfoque participativo, que ha permitido vincular las estrategias de reducción de la pobreza con la gestión del riesgo de desastres (Bollin, Schaef y Heindricks 2005).

Otro proyecto ha sido el denominado Diseño de un Esquema de Pago por Servicios Ambientales en la Subcuenca del Alto Mayo, en la Región San Martín, Perú. El objetivo de este proyecto es dar una solución integral al problema de la deforestación en la parte alta de las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, que son las que abastecen de agua a la población de Moyobamba, una de las principales ciudades del Departamento de San Martín; en este momento, el proyecto se encuentra en proceso de negociación. Adicionalmente, en el Perú se han desarrollado experiencias de PSA para servicios de provisión de agua, deforestación evitada, entre otros (Veen 2007). En Brasil, ya se están haciendo acuerdos entre algunos estados como Acre, Pará y Amazonas, para iniciar acciones con el propósito de reducir la vulnerabilidad, en especial los impactos del cambio climático, todo ello en el marco de la Red Temática Gestión del Riesgo en la Amazonía (GTZ Brasil 2007).

De otro lado, se han suscrito acuerdos bilaterales de cooperación con referencia a los objetivos del TCA, los cuales sirvieron de base para la realización de estudios integrados entre dos países. Hasta este momento, los acuerdos bilaterales existentes son: Colombia – Ecuador y Colombia – Perú, ambos suscritos en marzo de 1979; Brasil – Colombia, de marzo de 1981; Brasil – Perú, de octubre de 1979; y Bolivia – Brasil, de agosto de 1988. Así, por ejemplo, Colombia y Ecuador desarrollaron el Plan de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas de los Ríos San Miguel y Putumayo; y Colombia y Perú se organizaron para llevar adelante el Plan para el Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo. También se encuentra en implementación el Plan Binacional Perú – Ecuador, que abarca una extensa faja fronteriza en ambos países, incluyendo sectores en la frontera amazónica (recuadro 5.7).

De igual manera, cabe destacar el papel de las cancillerías, que, en el marco del desarrollo fronterizo, tienen a su cargo un mecanismo de trabajo conjunto como las comisiones de vecindad e integración, cuyo objetivo es identificar, promover e incentivar el desarrollo conjunto de programas, proyectos e iniciativas orientados a generar una comunidad de intereses económicos, sociales y ambientales significativos. A manera de ejemplo, se cita la Comisión de Vecindad e Integración Perú-Colombia. Sus actividades están orientadas a atender las necesidades de salud, educación, medio ambiente y alimentación básica en la zona fronteriza, respetando la soberanía de cada una de las partes.

Además existen diversos comités y grupos de trabajo con asignaciones de actividades específicas en el marco de la cooperación fronteriza. Por ejemplo, el Grupo Técnico Operacional Tripartito Colombia, Brasil y Perú. Este grupo surgió en 1992 con el objetivo de dar respuesta a la epidemia de cólera registrada en el Trapecio Amazónico, y posteriormente consideró pertinente desarrollar acciones de prevención y control de otras patologías transmisibles prevalentes en el área.

Brasil y el Perú tienen diversos acuerdos de cooperación binacional. Existen, por ejemplo: el Grupo de Trabajo sobre Cooperación Amazónica y Desarrollo Fronterizo; el Comité de apoyo al Polo de Desarrollo Binacional Iñapari – Assís Brasil; el Grupo de Trabajo sobre Seguridad y Desarrollo de la Amazonía; el Grupo de Trabajo sobre Medio Ambiente; entre otros. Asimismo, se ha creado el proyecto Control de la Malaria en las Zonas Fronterizas de la Región Andina: Un Enfoque Comunitario (Pamafro), que integra esfuerzos entre Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela para reducir la malaria en las zonas de mayor incidencia.

En lo que respecta a proyectos en el ámbito regional, en los ocho países de la cuenca amazónica se está desarrollando el proyecto Manejo Integrado y Sostenible de

RECUADRO 5.6

PROGRAMA TRINACIONAL: CONSERVACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CORREDOR DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS LA PAYA-GÜEPPI-CUYABENO

Este proyecto es una iniciativa de colaboración trinacional entre Colombia (La Paya), Ecuador (Cuyabeno) y Perú (Güeppi), cuyo objetivo es establecer un modelo para la gestión coordinada de áreas protegidas colindantes en zonas de frontera, susceptible de ser repetido en otros lugares de la región amazónica.

Entre sus objetivos específicos se encuentran:

- Desarrollar un proceso de planificación conjunto, que construya una visión común y complemente y retroalimente los procesos de planificación de cada una de las áreas protegidas, incluyendo planes específicos de manejo de recursos y de uso público, así como ordenamiento del uso de las zonas de amortiguamiento.
- Facilitar procesos de aprendizaje y capacitación conjuntos e intercambio de experiencias.
- Fortalecer las capacidades de operación conjunta entre las áreas protegidas, incluyendo el desarrollo de instrumentos legales y operativos que permitan la acción coordinada y colaborativa entre los equipos de las áreas y sus aliados estratégicos.

Fuente: OTCA (2008).

En los ocho países de la cuenca amazónica se está desarrollando el proyecto Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos en la Cuenca del Río Amazonas.

JUAN PONCE / EL COMERCIO

La acción conjunta de los gobiernos en zonas de frontera se refleja en mejoras de las condiciones de vida de la población.

RECUADRO 5.7

PLAN BINACIONAL DE DESARROLLO DE LA REGIÓN FRONTERIZA PERÚ-ECUADOR

En el marco del Plan Binacional Perú-Ecuador, al 2006, la inversión total fue 439,43 millones de dólares, de los cuales 32,97 millones fueron destinados a proyectos de agricultura y medio ambiente; de ellos, 37% (12,2 millones de dólares) aproximadamente se concentraron en proyectos en la región amazónica, tales como desarrollo forestal de los bosques húmedos tropicales de Bagua (Amazonas) y manejo de los recursos naturales en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona (Loreto).

Asimismo, los departamentos amazónicos por la parte peruana (Amazonas y Loreto), concentraron al 2006 el 19% y 13% del aporte total del Fondo Binacional, respectivamente. Los fondos están orientados a pequeños proyectos en educación, salud y saneamiento básico rural.

Por el lado de Ecuador, la zona de integración abarca siete provincias: El Oro, Loja, Zamora Chinchipe, Morona Santiago, Pastaza, Francisco Orellana y Sucumbíos, que representan aproximadamente 50% del territorio de Ecuador, a lo largo de 1.500 km de frontera. Los cantones de El Oro y Loja son los más activos. Los proyectos han estado orientados al desarrollo de infraestructura de agua, saneamiento y vialidad, aunque la cartera de proyectos se ha ido diversificando.

Fuentes: Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Perú-Ecuador (2006a y 2006b).

LA ASOCIACIÓN DE UNIVERSIDADES AMAZÓNICAS (UNAMAZ) PROMUEVE LA BÚSQUEDA DE SOLUCIONES COMUNES A PROBLEMAS REGIONALES, MEDIANTE LA COOPERACIÓN CIENTÍFICA, LA PROMOCIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL FOMENTO DE MEJORES CONDICIONES PARA EL CAPITAL HUMANO DE LA REGIÓN.

los Recursos Hídricos Transfronterizos en la Cuenca del Río Amazonas considerando la Variablidad Climática y el Cambio Climático, Proyecto GEF Amazonas – OTCA/PNUMA. También es importante el Programa de Fortalecimiento de la Gestión Regional Conjunta para el Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad Amazónica, ejecutado por la OTCA y cofinanciado por el BID.

De otro lado, también se han planteado iniciativas innovadoras orientadas a prevenir impactos ambientales y conflictos sociales, para lo cual se requiere el compromiso y el esfuerzo de diversos actores. En este sentido, cabe destacar la Iniciativa Modelo Yasuní-ITT (Ishpingo-Tambocicha-Tiputini) de Ecuador, la cual tiene como objetivo luchar contra el cambio climático, conservar la biodiversidad y proteger a los pueblos indígenas. Para ello, se requiere crear un fideicomiso financiero internacional que permita compensar a Ecuador por mantener en el subsuelo de la Amazonía ecuatoriana cerca de 1.000 millones de barriles de petróleo crudo, que alternativamente serían explotados por el proyecto ITT. Dejar de explotar el petróleo en el subsuelo equivaldría a mantener cerca de 432 millones de toneladas de dióxido de carbono en el subsuelo. Esta iniciativa cuenta con el respaldo y compromiso del presidente del Ecuador y se difunde en los diversos espacios de diálogo y cooperación internacional con la finalidad de recibir apoyo financiero. Cabe precisar que Yasuní es el área protegida más extensa de Ecuador continental y la segunda más importante después de Galápagos, y que es reconocida como la zona de mayor biodiversidad en el planeta. Además, dicha área es hogar de pueblos indígenas en situación de aislamiento voluntario, como Tagaeri-Taromenani y el pueblo indígena Huaorani (Ecuador: Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración 2008). Diversos expertos destacan que esta iniciativa es una forma alternativa de abordar el tema de la deuda ecológica desde una perspectiva global y con instrumentos de compensación. También se ha planteado a manera de propuesta el establecimiento de un "ecoimpuesto", que tiene como objetivo desincentivar el uso de combustibles fósiles mediante un impuesto que afecte la venta de petróleo (incluyendo gas y carbón), en lugar de gravar las emisiones (Martínez Alier, Gallardo, Koening y Christian 2008).

En relación con los proyectos de investigación que abarcan varios países, incluso de fuera de la región, se puede mencionar el HiBam, que involucra a Brasil, Ecuador, Bolivia y Francia, cuya finalidad es estudiar la hidrología y la geoquímica de la cuenca amazónica.

Los sistemas de información ambiental existentes en los países de la región amazónica son variados. A pesar de que en la región se genera una apreciable cantidad de información, esta no se difunde ni es accesible de manera adecuada entre los actores amazónicos. Dos ejemplos de sistemas de información nacional para la Amazonía son los de Perú (Perú: Sistema de Información de La Amazonía [Siamazonía]) y Colombia (Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana [SIAT-AC]).

También es importante mencionar el esfuerzo de Brasil por implementar un sistema de alerta temprana para monitorear la cobertura forestal e informar sobre la situación de la deforestación en tiempo real, denominado DETER. Este sistema ha sido desarrollado por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE). El INPE registró que el área deforestada en la Amazonía Legal en el período agosto del 2007 / junio del 2008

9% AUMENTÓ EL ÁREA DEFORESTADA EN LA AMAZONÍA LEGAL BRASILEÑA EN 2008 CON RESPECTO AL PERÍODO ANTERIOR.

RECUADRO 5.8
SISTEMAS DE INFORMACIÓN AMBIENTAL EN LA AMAZONÍA: COLOMBIA Y PERÚ

Siamazonía (Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana) es el centro de referencia en manejo de información sobre la diversidad biológica y ambiental de la Amazonía peruana. Tiene como propósito elevar el nivel de conocimiento y comunicación, y así contribuir con prácticas y decisiones acertadas para la conservación y el uso sostenible de esa región. Fue creado el año 2001, por iniciativa del Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana (Biodamaz, Convenio Perú-Finlandia) y ejecutado en el Perú por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Su diseño contó con la participación de actores regionales relacionados con su temática y el compromiso inicial de siete instituciones socias.

La información disponible incluye datos científicos organizados en bases de datos, información documental, imágenes, mapas y múltiples herramientas de contacto y comunicación. Asimismo, permite que entidades y especialistas colaboren con información. Funciona como una red descentralizada y organizada entre entidades y especialistas que generan o manejan información relevante. Se integra con iniciativas similares, como el Mecanismo de Facilitación de Información del Convenio de la Diversidad Biológica (Clearing House Mechanism, CHM), la Infraestructura Mundial de Información sobre Biodiversidad (GBIF, por sus siglas en inglés) y la Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad (IABIN, por sus siglas en inglés).

De otro lado, el SIAT-AC (Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía Colombiana) es un proceso en el que un conjunto de actores establecen acuerdos, con objetivos comunes, para la gestión de información ambiental de la Amazonía colombiana; estos actores se organizan como una red de personas y entidades, para apoyar con datos y productos de información a los tomadores de decisiones en los procesos regionales que buscan alcanzar el desarrollo sostenible. Igualmente válido es definir al SIAT-AC como la expresión regional del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) en la Amazonía colombiana.

Éste es un proceso interinstitucional con participación, en una primera fase, del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), que lo coordina; el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; la Unidad Administradora Especial de Parques Nacionales Naturales; CorpoMacarena; CorpoAmazonía; el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (Ideam); y el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB). En las fases siguientes se integrarán las otras corporaciones, la academia, los gremios y las ONG.

En el portal del SIAT-AC se encuentra información sobre el estado del ambiente: biodiversidad, ecosistemas, bosques; características sociodemográficas, uso de recursos, dinámicas ambientales, información cartográfica, consultas en línea, metadatos. El portal web del SIAT-AC se ha consolidado como el punto de referencia de la información ambiental de la Amazonía colombiana.

Fuentes: Perú: Siamazonía; Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) (2007).

El estudio de la biodiversidad amazónica atrae a científicos de centros de investigación de todo el mundo.

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

aumentó en 9% con respecto al período anterior. Además, publica mensualmente el área deforestada; por ejemplo, indica que en la Amazonía Legal, en junio de 2008, esta fue de 870,8 km², lo que representa una reducción de 20% con respecto al área deforestada en mayo de 2008 (1.096 km²). También indica que los estados más afectados por la deforestación son Mato Grosso y Pará (Brasil: INPE 2008, tomado de PNUMA Brasil).

En cuanto a educación, en el ámbito andino-amazónico existe el Plan Andino-Amazónico de Comunicación y Educación Ambiental (Panacea), que tiene como objetivo integrar la acción de los países en educación ambiental y, también, crear un espacio de intercambio y acción más orgánica. Las líneas de trabajo del

ERNESTO ARIAS/ EL COMERCIO

Equipos de científicos e investigadores en temas amazónicos visitan frecuentemente la región.

RECUADRO 5.9

MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES DE FORMA COMUNITARIA: LA EXPERIENCIA WAI WAI, GUYANA

El distrito de Konashen, o "país Wai Wai", como es comúnmente conocido, se localiza en la parte sur de Guyana y alberga a una de las tribus Amerindian, los Wai Wai. Esta tribu ocupa un área de alrededor de 625.000 hectáreas desde tiempos muy antiguos, y en 2004 el gobierno de Guyana les otorgó el derecho de propiedad absoluto sobre dicho territorio.

Luego de recibir el título de propiedad, la comunidad exigió al gobierno que el distrito de Konashen fuera reconocido como parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP o NPAS, por sus siglas en inglés) y como un Área de Conservación Propia de una Comunidad (ACPC o COCA, por sus siglas en inglés). Para ello, la comunidad preparó un borrador del plan de manejo requerido, con la asistencia de Conservación Internacional – Guyana. Este plan incluye las metas y los objetivos de ACPC, las guías para el manejo de los recursos naturales, la estructura de gobierno, así como un programa de creación de capacidades. Dentro del plan también existe un programa de monitoreo y evaluación, el cual se lleva a cabo para identificar nuevos retos y oportunidades, así como para lograr adaptarse a nuevas circunstancias. El plan será evaluado luego de los primeros dos años de implementación.

Las principales metas de ACPC son: conservar la biodiversidad, mantener las tradiciones y las formas de vida, desarrollar a la comunidad, y brindar oportunidades para los integrantes de las comunidades y sus familias. La implementación del plan será supervisada por un equipo de manejo comprendido por el *toshao* o capitán de la villa y sus consejeros, y complementada por el Community Ranger Programme, notarios, intérpretes y otros elementos importantes en la administración. El equipo será apoyado internamente por el Club de Conservación, el Grupo de Mujeres, la Iglesia, profesores, entre otros. El apoyo externo provendrá del Ministry of Amerindian Affairs, la Agencia de Protección del Medio Ambiente, la administración regional, entre otras instituciones importantes.

Los próximos pasos en relación con la declaración del distrito de Konashen como un ACPC son: la aprobación del plan de manejo y la declaración del distrito como un área de conservación por parte de las instituciones relevantes.

Fuente: Linda Yun, Conservación Internacional, 2007.

RECUADRO 5.10

INICIATIVA CIUDADANA MADRE DE DIOS, ACRE Y PANDO (MAP): UNA NUEVA MANIFESTACIÓN DE COORDINACIÓN SOCIAL

MAP se define como un "movimiento social, transfronterizo que entiende que sólo a través de la colaboración e integración de varios segmentos de las sociedades locales, regionales, nacionales y mundiales será posible alcanzar un desarrollo sostenible de la Amazonía del sudoeste, capaz de sostenerse para las próximas décadas y más allá del 2100".

Desde 1999 se desarrolla en la zona de Madre de Dios (Perú), Acre (Brasil) y Pando (Bolivia) (MAP) una iniciativa de instituciones y personas del ambiente académico-universitario, organizaciones sociales, organizaciones no gubernamentales (ONG) e instancias municipales y gubernamentales, cuyo objetivo es alentar procesos de concertación de voluntades, participación democrática en la toma de decisiones y coordinación de planes, programas y proyectos integracionistas orientados hacia el desarrollo sostenible de la triple frontera, el corazón de la Amazonía suroccidental.

Los objetivos del MAP son:
- Fortalecer las relaciones trinacionales que permitan proyectar las perspectivas de la región a partir de las capacidades locales
- Integración regional endógena en lo económico, social, ambiental y político
- Generar modelos de desarrollo solidario que prevengan la degradación ambiental

La base de la organización descansa en dos grandes eventos: las reuniones temáticas, agrupadas en los Mini MAP, y la realización de encuentros anuales, denominados Forum MAP. Desde el 2000, se han desarrollado encuentros en Río Branco (MAP I), Puerto Maldonado (MAP II), Cobija (MAP III), y en las ciudades de Brasileia y Epitaciolandia (MAP IV).

El MAP ha logrado la toma de conciencia en la participación de los actores locales y de las instituciones interesadas en desplegar acciones para el desarrollo sostenible de la región. Se cuentan también entre sus logros: la eliminación del pasaporte para la circulación de las personas de los tres países, el desarrollo de la Agenda 21 local para los municipios participantes, y la construcción de escenarios de mitigación de la Carretera Interoceánica.

Lo que hace al MAP especial como un movimiento ciudadano es que la iniciativa busca generar espacios políticos plurales y transparentes para tratar temas de importancia común, en lugar de ser una manifestación reactiva, como una reacción contra las carreteras.

Fuentes: <http://www.map-Amazonía.net>; Gudynas (2007).

LINO CHIPANA / EL COMERCIO

Las actividades recreacionales son también una forma de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Panacea son: (i) políticas públicas y estrategias nacionales y regionales de educación ambiental; (ii) comunicación para la educación y la gestión ambiental; y (iii) formación, capacitación e investigación en comunicación y educación ambiental. Sin embargo, dicho plan aún no ha podido ponerse en ejecución debido a la falta de compromisos financieros por parte de las instituciones involucradas.

En general, los países amazónicos han desarrollado una serie de iniciativas para "ambientalizar" la educación en colegios y universidades, así como a los docentes, pero estas han sido en su mayoría acciones independientes de cada país.

En lo que respecta a las universidades, existe la Asociación de Universidades Amazónicas (Unamaz), que incluye a más de 60 universidades y cerca de 40 instituciones de investigación públicas. Esta fue creada en 1987 en Belén de Pará, Brasil, a iniciativa de investigadores y científicos de los ocho países miembros de la OTCA. Unamaz promueve la búsqueda de soluciones comunes a problemas regionales, mediante la cooperación científica, la promoción del conocimiento y el fomento de mejores condiciones para el capital humano de la región, pero sus avances son aún poco significativos.

RECUADRO 5.11

EL PARQUE NACIONAL YANACHAGA CHEMILLÉN SUMINISTRA AGUA DE CALIDAD: EL CASO DE LA PISCIGRANJA "CALIFORNIA'S GARDEN"

California's Garden inició sus operaciones en 1996, con un estudio de factibilidad para la instalación de una piscigranja en Oxapampa, donde se encontraron condiciones favorables para la crianza de truchas, tales como la buena calidad del agua proveniente de manantiales del Parque Nacional Yanachaga Chemillén (PNYCH).

El agua que provee el Parque Nacional Yanachaga Chemillén a la piscigranja contiene altos niveles de oxígeno, por lo que las truchas se desarrollan más rápido y aprovechan mejor el alimento en comparación con su mayor competidor, ubicado en la ciudad de Huancayo. Allí, por cada 1,2 kg de alimento se obtiene un kilogramo de crecimiento de las truchas, mientras que California's Garden consigue dicho crecimiento por cada kilo de alimento. Estas características del agua se deben a la "buena salud" de los ecosistemas conservados por el Parque Nacional Yanachaga Chemillén.

Asimismo, por la mayor cantidad de oxígeno que posee el agua que utilizan, California's Garden puede trabajar con una densidad de 28 a 34 kg/m² de truchas en los estanques, mientras que la densidad óptima de truchas en los estanques es normalmente de 15 kg/m². Esto les permite producir el doble de truchas que otras piscigranjas sin tener que invertir en nueva infraestructura.

Al usar agua de buena calidad, debido a la conservación de la cuenca en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, California's Garden ha conseguido duplicar su productividad frente a sus competidores, y en la actualidad exporta anualmente más de 250.000 kilogramos de trucha al mercado europeo. Por ello, California's Garden reconoce que la conservación del Parque Nacional Yanachaga Chemillén es una fuente de ventaja frente a sus competidores.

Fuente: información proporcionada por California's Garden S.A., 2005.
Elaboración: Fernando León Morales, Perú: Inrena, 2006.

RICHARD HIRANO / EL COMERCIO

El turismo ecológico, como expresión de una actividad económica con responsabilidad ambiental, va ganando presencia en la Amazonía.

Existen también múltiples iniciativas de organizaciones sociales que realizan acciones de gestión ambiental en la Amazonía (por ejemplo, la experiencia Wai Wai en Guyana y el MAP). Las poblaciones se organizan y toman acciones para la mejora de la situación ambiental, en ocasiones de manera individual y en otras otras coordinadamente con el gobierno local o regional. Muchas instituciones y ONG han contribuido a este cambio mediante actividades de capacitación y empoderamiento con las poblaciones locales.

El sector privado es, por su naturaleza, un actor que produce impactos ambientales, por lo que su comportamiento es generalmente criticado. En los últimos años se ha observado que algunas empresas han adoptado estrategias de responsabilidad social, que incluye la responsabilidad ambiental. En este marco, se están desarrollando iniciativas del sector privado que favorecen procesos de manejo sostenible. El caso del turismo ecológico es un ejemplo del desarrollo de una industria ambientalmente limpia.

En resumen, los actores e instituciones de la Amazonía han desarrollado una serie de iniciativas que tratan de dar respuesta a los problemas ambientales que enfrentan. La región recibe un apoyo importante de la comunidad internacional, que se traduce en aportes técnicos y financieros, en investigaciones; pero también ha desarrollado procesos sociales que han contribuido a que los distintos actores se cohesionen y ofrezcan, progresivamente, respuestas más articuladas en beneficio de una gestión ambiental más eficiente. Sin duda, las instituciones locales han tenido también un papel fundamental en dar respuestas a los problemas. Las organizaciones de la sociedad civil han promovido esfuerzos importantes para la remediación de problemas, básicamente en salud (relacionados con la contaminación del agua), pero también han desarrollado emprendimientos empresariales que contribuyen a utilizar la riqueza natural de manera sostenible. Sin embargo, falta aún mucho más trabajo cohesionado, investigación articulada, y recursos técnicos y financieros, para que ese esfuerzo de los actores del desarrollo amazónico se refleje en logros más concretos en beneficio del medio ambiente regional.

ATARDECER EN EL RÍO AMAZONAS: PAISAJE BUCÓLICO, PROPICIO PARA EL REENCUENTRO DEL HOMBRE CON LA NATURALEZA.

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

AUTORAS:
ROSARIO GÓMEZ — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
KAKUKO NAGATANI — Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

COAUTORES:
ELSA GALARZA — Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) – Perú
MARCOS XIMENES — Instituto de Investigaciones Ambientales de la Amazonía (IPAM) – Brasil
ADRIANO VENTURIERI — Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) – Brasil
TIMOTHY KILLEEN — Conservación Internacional, Bolivia
LUIS ALBERTO OLIVEROS — Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)
MURIEL SARAGOUSSI — Ministerio del Medio Ambiente – Brasil
DOLORS ARMENTERAS — Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – Colombia

6

EL FUTURO DE LA AMAZONÍA

6.1 INTRODUCCIÓN
6.2 SUPUESTOS FUNDAMENTALES
6.3 MIRADA HACIA LA AMAZONÍA FUTURA
6.4 TEMAS EMERGENTES
6.5 CONCLUSIONES

ENRIQUE CASTRO MENDÍVIL / PRODAPP

Sólo el esfuerzo y el compromiso de todos sus habitantes permitirán construir un futuro promisorio para la Amazonía.

6.1 | INTRODUCCIÓN

Considerando las heterogeneidades biofísicas, económicas, socioculturales y políticas que existen en la Amazonía, las diferentes secciones de la evaluación ambiental que contiene este informe requirieron de un extenso proceso de revisión y negociación. Sin embargo, cuando en el marco de la preparación de este informe los actores principales de los ocho países amazónicos se reunieron para discutir las perspectivas futuras del ambiente regional, una constatación indiscutible y de consenso inmediato fue: "Nuestra Amazonía está cambiando a un ritmo acelerado y las modificaciones en el ecosistema son profundas".

¿Hacia dónde vamos? ¿Cuáles son los factores que están detrás de dichas alteraciones? Este capítulo presenta los resultados del análisis de las fuerzas que se han convertido en un potente impulsor de los cambios actuales en la región, así como un panorama

Nuestra Amazonía está cambiando a un ritmo acelerado y las modificaciones en el ecosistema son profundas... ¿Hacia dónde vamos? ¿Cuáles son los factores que están detrás de dichas alteraciones?

4 SON LAS IMÁGENES HIPOTÉTICAS –LLAMADAS "ESCENARIOS"–QUE HAN SIDO CRUZADAS POR TEMAS PRIORITARIOS Y/O TRANSVERSALES IDENTIFICADOS EN LOS CAPÍTULOS ANTERIORES.

de los caminos futuros que percibimos como "posibles", considerando las decisiones que los países y sus ciudadanos están tomando sobre la Amazonía hoy en día.

Cuatro imágenes hipotéticas –llamadas "escenarios"– han sido cruzadas por temas prioritarios y/o transversales identificados en los capítulos anteriores. Cada uno de los escenarios presenta un camino distinto, con un horizonte temporal de veinte años, 2006-2026, y un corte a los diez años, en 2016[1].

En cada escenario se estudia quién toma las decisiones clave (los actores principales), cómo se toman dichas decisiones (los enfoques predominantes de gestión) y por qué se toman esas decisiones (prioridades principales). La naturaleza y los nombres de los escenarios están determinados por el tema que predomina en la imagen particular asociada. Todos los escenarios presentados son igualmente posibles, en el mismo tiempo, pero no son proyecciones exactas del futuro. Sin embargo, se aspira a que ellos sean una guía útil para revisar y evaluar las decisiones y acciones a cargo de los distintos actores y las implicaciones más importantes a lo largo del tiempo.

La combinación de las incertidumbres críticas determina un escenario. Luego de la evaluación de los posibles escenarios, se seleccionaron cuatro posibles y relevantes para la región amazónica. Cabe precisar que no se analiza el escenario de sostenibilidad, en el cual se logra el crecimiento económico de la región sobre la base del aprovechamiento sostenible de los recursos y la mejora en la calidad de vida de la población, es decir, un escenario en el que funciona el desarrollo sostenible, debido a que esta es la situación ideal y deseable para la región.

[1]Este período fue acordado de manera participativa por el Comité Técnico del proyecto durante el Taller GEO Amazonía realizado en Villa de Leyva, Colombia, en mayo de 2006.

RECUADRO 6.1

CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS EN LA METODOLOGÍA GEO

En una evaluación ambiental integral GEO, el análisis de escenarios requiere de tres etapas: la definición del objetivo de la preparación de escenarios, el diseño del proceso contemplado para su elaboración, y la construcción de escenarios. El análisis de escenarios es un proceso útil para lograr una sensibilización de los actores y los tomadores de decisiones sobre los temas que impulsan el cambio ambiental (por ejemplo, la dinámica socioeconómica); estimular procesos de planificación creativos; y generar un conocimiento nuevo sobre las interrelaciones entre los diferentes sectores de la sociedad. El objetivo es influenciar la toma de decisiones, de manera directa o indirecta, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible.

Durante la etapa de diseño del proceso de construcción de escenarios se determinan aspectos como el alcance y la profundidad del análisis, la cantidad de datos cualitativos y cuantitativos por examinar, el peso de las opiniones de expertos y la literatura. Por lo general, los escenarios están explicados de manera cualitativa y cuantitativa con la finalidad de proporcionar una visión coherente y multidimensional de cómo se desarrollarían los acontecimientos en el futuro.

EL OBJETIVO ES INFLUENCIAR LA TOMA DE DECISIONES, DE MANERA DIRECTA O INDIRECTA, CON LA FINALIDAD DE PROMOVER EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

En general, los escenarios en GEO ponen más peso en la construcción de las narrativas basadas en las opiniones de expertos e información cualitativa. Para generar datos cuantitativos que acompañan las hipótesis, en otros procesos GEO como GEO-4, se utilizó un modelo genérico singular como Polestar desarrollado por Stockholm Environment Institute.

Los escenarios se elaboran sobre la base de supuestos, pero un escenario nunca es una predicción del futuro. Un escenario es, sin embargo, una hipótesis de una imagen futura simplificada pero posible.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA] (2007a; 2007b).

JUAN PONCE / EL COMERCIO

La educación de los jóvenes: garantía de un futuro sostenible para la Amazonía.

6.2 | SUPUESTOS FUNDAMENTALES

La elaboración de escenarios se fundamenta en la identificación y el análisis de las fuerzas motrices (recuadro 6.1). Se entiende por "fuerzas motrices" al conjunto de factores y procesos subyacentes en los campos económico, social, ambiental, político-institucional, cultural, entre otros, que afectan al ambiente natural, tanto en el presente como en el futuro.

La identificación y revisión de las fuerzas motrices en la Amazonía fue un proceso rico en la discusión y aporte por parte de los integrantes del Comité Técnico del GEO Amazonía y otros representantes de los actores clave. Estas consultas y revisiones se realizaron en los talleres de Villa de Leyva, Colombia (mayo de 2006) y se retroalimentaron en la reunión de escenarios en La Habana, Cuba (agosto de 2006). Las fuerzas motrices identificadas fueron las siguientes:

Aspectos demográficos
- Migraciones
- Crecimiento poblacional

Aspectos sociales
- Pobreza y desigualdad en el ingreso
- Cobertura de servicios básicos
- Conflictos internos (violencia subversiva o violencia promovida por actores al margen de la legalidad)
- Nivel general de instrucción
- Nivel general de empleo
- Educación ambiental

Aspectos económicos
- Actividades productivas sin manejo sostenible
- Inversión en proyectos de infraestructura (comunicación e industria)
- Megaproyectos y su relación con la planificación territorial
- Desarrollo de monocultivos
- Desarrollo de cultivos con fines ilícitos
- Desarrollo de mercado de servicios ambientales

Aspectos políticos e institucionales
- Desarrollo normativo
- Desarrollo de instrumentos para la gestión
- Coordinación interinstitucional

Ciencia, tecnología e innovación
- Transferencia de tecnología
- Articulación y reconocimiento de saberes tradicionales

Cultura
- Conservación de la multietnicidad y cultura

Aspectos ambientales
- Cambio de uso de suelo
- Contaminación de agua

Al evaluar este conjunto de fuerzas motrices por sus implicaciones sobre la situación ambiental futura de la Amazonía, y en términos de la importancia y el grado de incertidumbre, tres fuerzas motrices se identificaron como "incertidumbres críticas":

El rol de las políticas públicas dirigidas al aprovechamiento de los recursos naturales en la región, que incluye los siguientes elementos: participación ciudadana, información, gobernanza ambiental, gestión ambiental. Las políticas públicas pueden estar orientadas a promover el desarrollo sostenible o ser ajenas al mismo.

El funcionamiento del mercado: se refiere a las tendencias del mercado, que pueden ser hacia un mercado que valora los servicios ambientales de la Amazonía y demanda productos que sean elaborados sobre la base de criterios de sostenibilidad, o, en su defecto, mercados que no exigen el cuidado ambiental en la producción de bienes y servicios en la región.

La ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible de la región, que incluye respuestas científicas y tecnológicas que permitan el desarrollo de actividades productivas y construcción de infraestructura de manera sostenible, o que, por el contrario, puede estar ausente y ser ajena al aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios ambientales.

Cabe precisar que dado que no es posible prever el comportamiento de las incertidumbres críticas, en su caracterización se utilizan supuestos. Por otro lado, se asume que cada una de estas incertidumbres críticas tiene un grado de influencia distinto; por ejemplo, la ciencia y tecnología no tiene igual influencia que el mercado en la determinación de las trayectorias futuras. Los cambios en el mercado generan incentivos que afectan las decisiones de los diferentes actores sociales, mientras que en el caso de la ciencia y tecnología, la transmisión de cambios e incentivos en algunas oportunidades no es tan rápida como los ajustes que se dan por cambios en los mercados. La Amazonía, en particular, es muy sensible a los cambios en el funcionamiento de los mercados.

Al identificar y analizar diferentes combinaciones de las incertidumbres críticas, se seleccionaron cuatro escenarios, los considerados altamente posibles y relevantes para la región amazónica, para cada uno de los cuales se tienen los siguientes supuestos fundamentales, en los que "+" significa mejora, mientras que "-" significa disminución o deterioro:

ESCENARIO "AMAZONÍA EMERGENTE"

(Rol políticas públicas +, Funcionamiento del mercado +, CTI -): las políticas públicas promueven el desarrollo sostenible de la región amazónica sobre la base de una gobernabilidad ambiental efectiva, que promueve la participación ciudadana. Las fuerzas del mercado incentivan el desarrollo de actividades productivas sostenibles, de modo tal que se garantiza la estabilidad de los ecosistemas y se valoran los bienes y servicios ambientales. La ciencia, tecnología e innovación tiene un desarrollo limitado, no hay inversión pública para la generación de nuevo conocimiento sobre las riquezas naturales que ofrece la región ni el desarrollo tecnológico para optimizar el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

ESCENARIO "BORDEANDO EL DESPEÑADERO"

(Rol políticas públicas +, Funcionamiento del mercado -, CTI -): las políticas públicas promueven el desarrollo sostenible de la región amazónica sobre la base de una gobernanza ambiental efectiva, que promueve la participación ciudadana. Sin embargo, las fuerzas del mercado incentivan el desarrollo de actividades productivas no sostenibles que afectan la estabilidad de los ecosistemas y que no valoran los bienes y servicios ambientales. La ciencia, tecnología e innovación tiene un desarrollo limitado, no hay inversión pública para la generación de nuevo conocimiento sobre las riquezas naturales que ofrece la región ni el desarrollo tecnológico para optimizar el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

ESCENARIO "LUZ Y SOMBRA"

(Rol políticas públicas +, Funcionamiento del mercado -, CTI +): las políticas públicas promueven el desarrollo sostenible de la región amazónica sobre la base de una gobernanza ambiental efectiva, que promueve la participación ciudadana. Sin embargo, las fuerzas del mercado incentivan el desarrollo de actividades productivas no sostenibles que afectan la estabilidad de los ecosistemas y que no valoran los bienes y servicios ambientales. Por otro lado, existe inversión en ciencia, tecnología e innovación, lo cual promueve la generación de nuevo conocimiento sobre las riquezas naturales que ofrece la región y el desarrollo tecnológico para optimizar el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

ESCENARIO "EL INFIERNO EXVERDE"

(Rol políticas públicas -, Funcionamiento del mercado -, CTI -): las políticas públicas no promueven el desarrollo sostenible; el componente ambiental está ausente en la toma de decisiones públicas. La gobernanza ambiental no es efectiva ni se promueve la participación ciudadana. Además, las fuerzas del mercado incentivan el desarrollo de actividades productivas no sostenibles que afectan la estabilidad de los ecosistemas y que no valoran los bienes y servicios ambientales. La ciencia, tecnología e innovación tiene un desarrollo limitado, no hay inversión pública para la generación de nuevo conocimiento sobre las riquezas naturales que ofrece la región ni el desarrollo tecnológico para optimizar el aprovechamiento sostenible de sus recursos.

Aquí está representado el futuro de la Amazonía.

SERGIO AMARAL / OTCA

6.3 | MIRADA HACIA LA AMAZONÍA FUTURA

Como quedó señalado en el capítulo 2, los procesos socioeconómicos han promovido un cambio acelerado en el uso de suelo y en el proceso de integración cultural de las poblaciones indígenas amazónicas. También se aprecia que las políticas públicas y la institucionalidad en los respectivos países amazónicos son los componentes básicos para la construcción del futuro de la Amazonía.

En la obra *Amazonía sin mitos* se revelaron las creencias erróneas y estrategias impuestas por los países industrializados o desarrollados para la región, y se alude al compromiso que tienen los países amazónicos para asumir su responsabilidad y asegurar el desarrollo y el bienestar ambiental de la región (Banco Interamericano de Desarrollo [BID], Programa de las Naciones Unidas para el Desarrolo [PNUD] y Tratado de Cooperación Amazónica [TCA] 1992). En dieciséis años, las fuerzas dominantes de las dinámicas amazónicas han cambiado, y las decisiones nacionales condicionan directamente la selección de opciones para el desarrollo de la Amazonía. ¿Cuáles fuerzas predominarán en las próximas décadas? ¿Cómo se comportarán las fuerzas motrices actuales en cada uno de los escenarios? Considerando la heterogeneidad que existe entre los países amazónicos, las respuestas a estas preguntas tienen diferencias considerables en distintas partes de la región.

Además, cabe precisar que hay fuerzas motrices que se han empezado a conocer y han adquirido importancia en años recientes, como el cambio climático global. El cuarto *Informe de evaluación de cambio climático* del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) (2007) y estudios diversos (Case 2002) dan cuenta de la elevada vulnerabilidad de la Amazonía frente a este fenómeno mundial, y se constituyen en una fuerza motriz clave en el desempeño ambiental de la región. Los escenarios del IPCC presentan un rango de cambio en la temperatura que fluctuaría entre 1,1 y 6,4 °C. Diversos estudios indican que una elevación por encima de los 2 °C genera cambios significativos e irreversibles en los ecosistemas (IPCC 2007) (véase el capítulo 2).

Aun con las diferencias nacionales y una alta incertidumbre existente por los limitados conocimientos científicos sobre las complejas interacciones entre los sistemas, expertos amazónicos han hecho evaluaciones sobre las tendencias del comportamiento de las fuerzas motrices (cuadro 6.1).

CUADRO 6.1
Comportamiento de las fuerzas motrices

CATEGORÍA	FUERZAS MOTRICES/ESCENARIOS	ESCENARIO **AMAZONÍA EMERGENTE**	ESCENARIO **BORDEANDO EL DESPEÑADERO**	ESCENARIO **LUZ Y SOMBRA**	ESCENARIO **EL INFIERNO EXVERDE**
ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	Migraciones	↑	↑	↑	↑
	Crecimiento poblacional	↑	↑	↑	↑↑
ASPECTOS SOCIALES	Pobreza y desigualdad en el ingreso	↓	↓	●	↑↑
	Cobertura de servicios básicos	↑	↑	↑	↓↓
	Conflictos armados	↓	↑	●	↑↑
	Nivel general de instrucción	↑	↑	↑	↓
	Nivel general de empleo	↑	↑	↑	●
	Educación ambiental	↑	↑	↑	↓↓
ASPECTOS ECONÓMICOS	Actividades productivas sin manejo sostenible	↓	↑	↓	↑↑
	Inversión en proyectos de infraestructura (comunicación e industria)	↑	↑	●	↓
	Megaproyectos y relación con planificación territorial	↑	↑	●	↓
	Desarrollo de monocultivos	↓	↑	↑	↑↑
	Desarrollo de cultivos con fines ilícitos	↓	↑↑	↑	↑↑
	Desarrollo de mercado de servicios ambientales	●	↓	↑	↓↓
ASPECTOS POLÍTICOS O INSTITUCIONALES	Desarrollo normativo	↑↑	↑	↑	↓
	Desarrollo de instrumentos para la gestión	↑↑	↑	↑	↓↓
	Coordinación interinstitucional	↑↑	↑	↑	↓↓
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	Transferencia de tecnología	↓	↓	↑	↓↓
	Articulación y reconocimiento con saberes tradicionales	↓	↓↓	↑	↓↓
CULTURA	Conservación de multietnicidad y cultura	↑	↓	↑	↓↓
ASPECTOS AMBIENTALES	Introducción de especies invasoras	↓	↑	●	↑↑
	Cambio de uso de suelo	↓	↑	●	↑↑
	Contaminación de agua	↓	↑	↓	↑↑

LEYENDA	AUMENTO SIGNIFICATIVO	AUMENTO	REDUCCIÓN	REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA	EFECTO NULO
	↑↑	↑	↓	↓↓	●

A CONTINUACIÓN SE MUESTRAN UNAS INSTANTÁNEAS DE CUATRO ESCENARIOS QUE PODRÍA VIVIR LA AMAZONÍA AL 2026. DE ESTA MANERA, SE BRINDA UNA MIRADA HACIA AL FUTURO SOBRE LA BASE DEL CONOCIMIENTO DE LAS DINÁMICAS DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS DE LA SOCIEDAD ACTUAL.

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

Amazonía emergente: la pobreza en retirada.

ESCENARIO "AMAZONÍA EMERGENTE"

Durante las últimas dos décadas, los asentamientos humanos de la Amazonía tuvieron una expansión demográfica, pero, gracias a las políticas públicas orientadas a mejorar los servicios sociales, este aumento ha sido acompañado por una inversión significativa hacia la mejora en la cobertura de servicios básicos y la generación de empleos. Los países amazónicos han fortalecido en esa región la normatividad y la legislación. Además, por medio de la integración y coordinación de las políticas públicas, el Estado ha logrado reducir la desigualdad en la distribución del ingreso y, por ende, ha disminuido el nivel de pobreza.

Sin embargo, el nivel de logro obtenido es diferenciado entre países. Los gobiernos centrales y locales han estado muy activos en la preparación y la aplicación de instrumentos de gestión adecuados al contexto amazónico, apoyados también por la coordinación interinstitucional, orientada hacia el trabajo según la prioridad de los temas ambientales para la región.

El desarrollo creciente de actividades económicas en la región, en un marco de integración regional, ha favorecido el desarrollo de megaproyectos de infraestructura (por ejemplo, carreteras y transmisión de energía) que facilitan tanto el intercambio de productos entre los países de la región como la movilización de los factores de producción (por ejemplo, mano de obra, insumos, fuentes de energía, entre otros). La planificación mejorada y el aumento en el control de impactos adversos de estos proyectos contribuyeron con la disminución de la disparidad de ingreso y calidad de vida entre la población amazónica y el resto de la población nacional en cada uno de los países. La evidencia más notable de esta tendencia positiva es la reducción de los conflictos entre los distintos grupos sociales y los vinculados con la seguridad interna de algunos países.

Las políticas públicas reconocen la heterogeneidad de la región amazónica y promueven una gestión integral de la riqueza amazónica, es decir, favorecen el desarrollo del hombre y su cultura expresada en modos de vida y formas de producción diferentes, en armonía con la naturaleza. Por tanto, el reconocimiento y respeto de la cultura y los saberes tradicionales estimula la conservación de los usos y costumbres tradicionales, y la revaloración de la múltiple etnicidad y cultura amazónicas.

Al año 2026, la región amazónica está más consciente de la importancia de la sostenibilidad ambiental, y contribuye positivamente con los indicadores ambientales clave.

Tal vez una de las limitaciones de los gobiernos ha sido su reducido aporte al desarrollo científico, tecnológico y de innovación. Si bien esta situación tiene diferentes matices entre los países amazónicos, implica no sólo reducida inversión en investigación básica y aplicada, sino también restricciones para la transferencia tecnológica. Ello limita la expansión de actividades productivas existentes y la puesta en marcha de actividades productivas promisorias o emergentes en términos competitivos. Los países no han logrado generar las condiciones que canalizan habilidades de las instituciones públicas o académicas para el aprovechamiento de los recursos naturales que ofrece la región y, por ello, aún resulta costosa y poco efectiva la expansión de algunas actividades productivas sostenibles. Las poblaciones locales no han podido participar en la distribución de beneficios derivados del aprovechamiento de la biodiversidad, excepto en algunos casos ad hoc de iniciativas del sector privado. Además, el escaso desarrollo

de la ciencia, tecnología e innovación en la región, incentiva la fuga de talentos hacia otros países o regiones distintas del propio país, donde este tema tiene mayores recursos y prioridad en la agenda pública.

Situación ambiental

Al año 2026, la región amazónica está más consciente de la importancia de la sostenibilidad ambiental. Gracias a la gobernabilidad ambiental, que se mejoró junto con el fortalecimiento de políticas e institucionalidad, y la coordinación regional en general, la región contribuye positivamente con los indicadores ambientales clave, tales como la tasa de cambio en el uso de suelo y la contaminación de agua.

La deforestación, la erosión y la pérdida de la diversidad genética en la región, también muestran señales de disminución. Por ello, se debe reconocer el éxito de la acción del Estado mediante la aplicación de los instrumentos de regulación y lucha contra la corrupción para combatir la extracción forestal selectiva, el tráfico ilegal de especies y la introducción de especies invasoras. Además, las políticas públicas han permitido que el funcionamiento efectivo de las áreas naturales protegidas (ANP) ahora sea sostenible, gracias al aprovechamiento de las oportunidades de desarrollo productivo que ofrece el mercado internacional, que valora los bienes y servicios ambientales.

Al tener instrumentos adecuados para la gestión del territorio (por ejemplo, la zonificación económica ecológica y el catastro), las actividades económicas modernas y las ciudades nuevas se desarrollan en áreas adecuadas, evitando la degradación y el deterioro de los ecosistemas. Ahora la planificación territorial orienta los proyectos de infraestructura gracias al desarrollo normativo, el desarrollo de instrumentos para la gestión y la coordinación interinstitucional. Un marco jurídico más claro y consistente con los derechos de propiedad, genera incentivos para la inversión en actividades productivas sostenibles. En este sentido, los procesos productivos no sostenibles, en particular monocultivos y cultivos de uso ilícito, disminuyen de manera importante.

SERGIO AMARAL / OTCA

Amazonía emergente: mejoran los indicadores ambientales clave.

A lo largo del tiempo, al reducirse las fuerzas impulsoras que originan el cambio en la cobertura vegetal, se contribuirá con reducir la variabilidad en la disponibilidad de agua, así como a reducir la contaminación de agua debido al funcionamiento efectivo de los mecanismos de regulación que ordenan a las actividades productivas (minería, hidrocarburos, agricultura). Es ampliamente aceptado el concepto de "quien contamina paga".

De otro lado, las exigencias del mercado por prácticas de producción sostenibles incentivan a los productores a internalizar los costos ambientales a través de la implementación de la gestión ambiental en las diferentes etapas del proceso productivo, reduciendo las externalidades que antes generaban. Por tanto, la cantidad de desechos sólidos, líquidos y gaseosos disminuye, y se reducen los niveles de contaminación en los cuerpos receptores como suelo y agua.

EN 2015, DIEZ AÑOS DESPUÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE LAS METAS DE ACCESO AL AGUA, ÉSTAS FUERON ALCANZADAS.

La carencia más notable es el escaso desarrollo de la ciencia y tecnología. Esta restricción limita la disponibilidad y el acceso a alternativas tecnológicas ecoeficientes; además, el aprovechamiento de la biodiversidad no es suficiente para atender mejor las necesidades de la población, como alimentación, salud, entre otras.

La investigación y las soluciones tecnológicas para enfrentar el cambio climático tampoco han logrado avance significativo. La preocupación y el interés sobre el tema no generaron medidas ni resultados que permitan evidenciar su prioridad para los países amazónicos.

ESCENARIO "BORDEANDO EL DESPEÑADERO"

El crecimiento poblacional amazónico aumenta, especialmente por las migraciones estimuladas por la bonanza de las actividades productivas, que han crecido durante más de una década. El PBI per cápita de las regiones amazónicas de los países ha crecido este siglo gracias a los diversos incentivos públicos, los cuales han promovido más inversiones para la explotación de los recursos minerales, forestales, hidrobiológicos, de biodiversidad, entre otros. La Amazonía es conocida por su habilidad para acomodar los esquemas productivos de gran escala –"la última reserva de granos del mundo"–, como la ganadería, el cultivo de soya y transgénicos, lo que la ha hecho muy atractiva para inversionistas multinacionales y ha contribuido a aliviar la crisis alimentaria causada por la escasez de agua debida al cambio climático en las regiones tradicionalmente productoras de cereales y granos. Se responde al mercado internacional, que exige mayor cantidad de productos a menores precios.

El desarrollo de actividades económicas en la región, en un marco de integración regional, ha favorecido significativamente el desarrollo de megaproyectos de infraestructura. La mayoría de las obras de IIRSA han sido terminadas, y ahora se tiene un plan de IIRSA II para expandir sus conexiones de carreteras y energía para mejorar la integración regional, lo que favorecerá el intercambio de productos y la movilización de los factores de producción como mano de obra. Este plan contribuirá significativamente con el funcionamiento de la Unión de Naciones Sudamericanas (Unasur).

Las políticas públicas están orientadas a mejorar los servicios sociales. El Estado, sobre la base del crecimiento económico y las políticas públicas estables, mejora los indicadores de la distribución del ingreso y contribuye con la reducción del nivel de pobreza. Las decisiones tomadas por los actores sociales a veces han sido criticadas por su miopía de obtención de beneficios en el corto plazo y la falta de consideración de las consecuencias ambientales de dichas decisiones en el largo plazo. Sin embargo, dadas las oportunidades que presenta el mercado, ello facilita un contexto para rescatar a la población amazónica de la situación de pobreza.

En cuanto al marco regulatorio, hay cierta mejora en el desarrollo normativo, aunque aún se constatan limitaciones en la implementación de los instrumentos para la ges-

El desarrollo de actividades económicas en la región, en un marco de integración regional, ha favorecido significativamente el desarrollo de megaproyectos de infraestructura.

La ciencia, tecnología e innovación todavía tienen un desarrollo limitado por la restricción de recursos financieros y humanos en el sector público.

Crecen significativamente los sistemas productivos no sostenibles, los cuales privilegian el aumento de la productividad sin considerar las consecuencias ambientales de las prácticas de manejo agrícola que realizan.

tión y la coordinación interinstitucional. Pero lo más importante es que las políticas públicas existen y funcionan para promover la entrada de más inversión para la región, y no para impedir su avance. El cumplimiento de las normas es escaso y el sistema de sanciones es de efectividad y eficiencia limitadas, pero los países están promoviendo acciones de autorregulación a cargo de las empresas e individuos.

La preocupación más grande y común en algunos de los países amazónicos son los conflictos armados internos cerca de las zonas de frontera. Pese a los avances económicos, la región no ha logrado eliminar estos casos de conflictos.

La ciencia, tecnología e innovación todavía tienen un desarrollo limitado por restricción de recursos financieros y humanos en el sector público. Sin embargo, se espera la contribución del sector privado en la difusión de los avances en eficiencia productiva, así como en el cuidado y aprovechamiento de los servicios ecosistémicos.

Situación ambiental

Al año 2026, la región amazónica está empezando a pagar el costo de décadas de políticas públicas ajenas al manejo de la dimensión ambiental, concentradas principalmente en atender la provisión de servicios económicos e infraestructura. Las fuerzas del mercado desregulado limitan la efectividad de las pocas políticas ambientales en ejecución. Además, el establecimiento de un sistema de información integrado para evaluar el desempeño ambiental es una de las áreas que ha recibido limitados aportes y atención pública. Las autoridades ambientales, sin el adecuado fortalecimiento institucional, se encuentran desbordadas en su capacidad y sólo procesan solicitudes de estudios de impacto ambiental correspondientes a los nuevos proyectos e iniciativas socioeconómicas, sin capacidad de monitorear y sancionar en caso de incumplimiento.

La erosión y la pérdida de la biodiversidad, incluso la fragmentación de los ecosistemas y la deforestación, continúa siendo un problema ambiental crítico. La degradación del suelo y la pérdida de cobertura vegetal se agudizan por la expansión del monocultivo (por ejemplo, soya convencional y cultivos transgénicos), así como por la producción creciente de cultivos con fines ilícitos. Aunque esta última se encuentra más localizada en determinados países, tiene una importancia relativa menor como factor explicativo de los problemas ambientales en la Amazonía. Por tanto, crecen significativamente los sistemas productivos no sostenibles, los cuales privilegian el aumento de la productividad sin considerar las consecuencias ambientales de las prácticas de manejo agrícola que realizan. El uso de semillas transgénicas está aceptado en general como un elemento necesario para el desarrollo regional y se hace sin mayor restricción. La expansión de las actividades agropecuarias está correlacionada perfectamente con la creciente importación y el uso de agroquímicos en todos países amazónicos. Además, el derrame de hidrocarburos y la disposición de sustancias tóxicas en el agua son más frecuentes. Adicionalmente, los mecanismos de control son poco efectivos frente a los mercados informales y la corrupción. Ello afectará el servicio de soporte del suelo, así como la calidad de agua, y se registrará un aumento en los índices de DALY por factores ambientales en la región (Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud 2007).

Los sistemas productivos funcionarán en un marco de conflicto social por la ocupación de la tierra, dado que el sistema de derechos de propiedad no está plenamente saneado en la región. Por tanto, la extracción selectiva de especies, el tráfico ilegal de especies, la tala ilegal, la ocupación de facto del territorio, agudizan la magnitud de los problemas socioambientales en la región. Además, la limitada atención a la conservación y valoración de la cultura amazónica, agudiza el proceso de exclusión social.

El crecimiento económico a costa de la degradación ambiental, afecta a los servicios ecosistémicos y reduce las posibilidades de sostener modos de vida tradicionales; por tanto, incentiva la migración del área rural a la urbana. La hegemonía de las fuerzas de un mercado con nula disposición de pago

BORDEANDO EL DESPEÑADERO: ALIVIO A LA SITUACIÓN DE POBREZA, PERO SIGUE LA BÚSQUEDA DE BENEFICIOS EN EL CORTO PLAZO.

MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

Luz y sombra: políticas públicas más consistentes en materia social, pero indicadores de pobreza sin mejora significativa.

por los servicios ecosistémicos agudiza los problemas ambientales, los cuales tienen impactos globales, regionales, nacionales y locales. Mientras que algunas transnacionales aprovechan las políticas de la región muy abiertas a las inversiones, también aumentan las presiones internacionales, especialmente de ONG internacionales y algunos países europeos, sobre la dificultad de los países amazónicos para mantener la integridad ecosistémica de la región, que es de importancia mundial. Por ejemplo, la deforestación incrementa los efectos del cambio climático, ya que el carbono retenido por el bosque amazónico no es absorbido en los niveles esperados. Además, la deforestación tiene un efecto severo sobre los sistemas de convección, los cuales reciclan el 50% de la precipitación que cae a la Amazonía, lo que determina que la temporada seca se haga más prolongada y acentuada (Killeen 2007). Los impactos de este fenómeno dentro y fuera de la Amazonía llaman la atención creciente de los investigadores.

En 2015, diez años después del establecimiento de las metas de acceso al agua, estas fueron alcanzadas. Sin embargo, se registra contaminación de aguas subterráneas por el limitado control sobre la actividad de hidrocarburos y la minería artesanal, y por los efluentes crecientes y no tratados, los cuales afectan a los cuerpos de agua superficial dentro y alrededor de las ciudades. Las represas para la generación hidroeléctrica no son consideradas una opción muy viable, debido a la alta concentración de sedimentación en los cuerpos de agua, a la deforestación y a la remoción de tierra en varios megaproyectos. La perturbación de los ecosistemas acuáticos afecta la reproducción de los recursos hidrobiológicos, lo que produce el deterioro de esa fuente importante de proteína para la población local.

Ello limita la capacidad de respuesta frente al cambio climático y hace a la región más vulnerable a los impactos del fenómeno global. El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación es limitado, lo cual genera vacíos y asimetrías en la disponibilidad y el acceso a nuevas alternativas tecnológicas que promuevan procesos productivos sostenibles y respuestas para mitigar y adaptarse al cambio climático. Por último, a 2026, las actividades económicas y humanas tienen mayores costos de funcionamiento por la reducción en disponibilidad y calidad de los servicios ambientales.

La conducción del proceso de desarrollo sostenible amazónico nunca logró incorporarse de manera transversal en la planificación del desarrollo nacional ni regional, y está reconocido como un concepto utópico y propio del siglo XX.

ESCENARIO "LUZ Y SOMBRA"

El crecimiento demográfico en los países amazónicos ha registrado una tendencia moderada y estable durante casi tres décadas, en respuesta al crecimiento de las diferentes actividades económicas, estimuladas por los incentivos de mercado en el proceso de globalización, y las políticas públicas regionalmente integradas en materia de migración y ordenamiento territorial. El crecimiento mundial de los negocios y marcas verdes, incluso la certificación y el ecoetiquetado (*green labelling*), se tradujo en un aumento en los emprendimientos empresariales innovadores en la región, que aprovechan dichas oportunidades de inversión que promueven la sostenibilidad socioambiental.

Sin embargo, las actividades productivas tradicionales, tales como la extracción minera y la ganadería y agricultura a gran escala, mantienen su importancia relativa con el objetivo principal de lograr beneficios en el corto plazo aprovechando el dinamismo en los mercados nacional e internacional. El funcionamiento de las actividades productivas responde a los incentivos del mercado, el cual privilegia la compra de productos a menores precios.

Las políticas públicas están orientadas a mejorar los servicios sociales, aumentar la cobertura de los servicios básicos y mejorar los niveles de instrucción y educación ambiental. Sin embargo, las inversiones nacionales y regionales en infraestructura, tales como proyectos de comunicaciones y energía, han tenido resultados mixtos en su alcance, y los países tienen menos interés y mayor precaución para ejecutar megaobras de integración. Como resultado, los indicadores de incidencia en la pobreza y en la desigualdad no han mostrado ninguna mejora significativa en años recientes.

En cuanto al marco regulatorio, aunque hay cierta mejora en el desarrollo normativo, aún hay limitaciones en la implementación de los instrumentos para la gestión y la coordinación interinstitucional. El cumplimiento de las normas es limitado, especialmente en tópicos socioambientales, y el sistema de sanciones tiene un alcance limitado.

Sin embargo, el área en la que los países amazónicos han puesto mucha atención, después de un largo estancamiento que duró hasta el inicio del siglo XXI, es el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) con la finalidad de promover un proceso de desarrollo sostenible de la Amazonía. Para tal efecto, asignan recursos públicos importantes y promueven programas y proyectos de alcance regional orientados a promover la integración y el intercambio científico y tecnológico de la gran región amazónica. Sobre la base del esfuerzo conjunto entre los países, se puede postular a los fondos de la cooperación internacional, que permiten cofinanciar proyectos de CTI de envergadura. La OTCA es facilitadora de diversas iniciativas, junto con las agencias de la ONU, la cooperación internacional y organismos multilaterales.

También se articulan esfuerzos para fortalecer alianzas entre los sectores público y privado, con la finalidad de tener un diálogo adecuado entre la ciencia, los desarrollos empresariales y las necesidades locales. Además, los gobiernos regionales y locales tienen una coordinación estrecha, de modo tal que se diseñan e implementan estrategias conjuntas que promueven el desarrollo sostenible e innovador sobre la base de cadenas productivas y el fortalecimiento del capital social. Además, este proceso de desarrollo científico y tecnológico se hace de manera armónica y sinérgica con los saberes tradicionales. Para ello se cuenta con un sistema transparente y eficiente para que las comunidades locales participen de los beneficios derivados del uso de los conocimientos tradicionales y el aprovechamiento de la biodiversidad. La ciencia, tecnología e innovación ha contribuido a cerrar brechas y se ha convertido en puente entre sectores y disciplinas que funcionaron tradicionalmente aislados.

ERNESTO RAEZ

Luz y sombra: las comunidades locales se benefician del uso de los conocimientos tradicionales y de los logros en ciencia y tecnología.

Situación ambiental

Al año 2026, la región amazónica aún se encuentra iniciando el camino hacia el desarrollo sostenible. Los principales problemas ambientales tradicionales de la región, como la erosión y la pérdida de biodiversidad (especialmente por la introducción de especies) y la deforestación, aún subsisten, pero han sido controlados y empezarán

a declinar en los años próximos. Ello se debe al rol de las políticas públicas, las cuales están dedicadas a mejorar las condiciones sociales de la población (cobertura de servicios básicos, salud, educación), y a la promoción del desarrollo científico y tecnológico y sistemas de información, tal como la detección de la tala ilegal en tiempo real. Dicho sistema se encuentra en funcionamiento en todos países amazónicos, usando la tecnológica desarrollada originalmente por Brasil y después adoptada y mejorada por otros países.

El desarrollo científico y tecnológico en la región ofrece ahora mayor conocimiento y alternativas que permiten introducir procesos productivos más eficientes, lo que permite reducir costos de producción y los impactos ambientales adversos. Recientemente, el desarrollo de nuevos productos en la región ha estado dirigido a los mercados internacionales, pero cada vez más productos se desarrollan para satisfacer la demanda de los mercados emergentes y socioambientalmente responsables dentro de dichas regiones. El desarrollo de CTI contribuye a generar un mayor y mejor conocimiento sobre las riquezas naturales de la gran región amazónica y genera alternativas tecnológicas que promueven el aprovechamiento sostenible de las mismas. Además, este proceso de desarrollo científico y tecnológico se hace de manera armónica y sinérgica con los saberes tradicionales. Para ello, se cuenta con un sistema transparente y eficiente para que las comunidades locales participen de los beneficios derivados del uso de los conocimientos tradicionales y el aprovechamiento de la biodiversidad. Por último, el desarrollo científico y tecnológico permite responder a los impactos del cambio climático, lo que reduce la vulnerabilidad de la región a este problema ambiental global.

Las políticas públicas son claramente definidas y estables en su mayoría, y están comprometidas con mejorar la gestión e implementación de proyectos y otras iniciativas, así como con procesos de evaluación y monitoreo del desempeño ambiental de las mismas. Estas mejoras en la gestión favorecen el control de la contaminación, con repercusiones positivas en el manejo de los recursos hídricos.

La pobreza en la población amazónica se ha agudizado y la brecha de la inequidad está en el mayor nivel de la historia. Un alto porcentaje de la población queda excluida de los servicios públicos básicos como electricidad, agua, desagüe, salud y educación.

Los formadores de opinión señalan que estos problemas son el resultado de las políticas públicas desde finales del siglo XX, que privilegiaron el crecimiento económico rápido.

No han sido muy exitosas las iniciativas de valorización de los servicios ecosistémicos e internalización de los costos ambientales en la producción. Sin embargo, las políticas públicas están orientadas a promover cada una de las dimensiones de la sostenibilidad de las actividades productivas, para lo cual promueven la CTI. Ello da señales claras a la inversión privada sobre la conveniencia y ventaja de invertir en conservación ambiental para ser más competitivo en los mercados en los que se participa, así como para diversificarse hacia otros mercados.

Los principales actores amazónicos contribuyen a fortalecer la alianza público-privada, que promueve actividades económicas rentables, las cuales serán capaces de promover tanto la mejora en las condiciones de vida de la población como el equilibrio de los ecosistemas.

ESCENARIO "INFIERNO EXVERDE"

Según los últimos censos nacionales de hogares, la parte amazónica de cada país es la zona del territorio nacional que mayor crecimiento demográfico ha registrado. Las políticas públicas son fragmentadas y poco consistentes, y la debilidad institucional sigue siendo la característica común en diferentes instituciones públicas que son relevantes para el manejo de la Amazonía. También son ajenas al desarrollo de marcos adecuados para la mitigación frente a la degradación ambiental, así como a la promoción de la urbanización planificada.

La normativa existente corresponde a la de final del siglo pasado, y tiene limitado alcance para regular o controlar los nuevos temas ambientales y actividades del "desarrollo" que están en marcha en la región. El establecimiento y la aplicación de instrumentos para la gestión son muy limitados, por la falta de las capacidades institucionales, la rampante corrupción, y la inseguridad en las megaciudades y los asentamientos humanos, varios de ellos transfronterizos. No obstante ello, el mito de la "Amazonía vacía" sigue muy arraigado en los esquemas mentales de los funcionarios públicos y los ciudadanos de los países amazónicos en general.

Infierno exverde: deterioro irreversible de la riqueza natural.

GERMÁN FALCÓN / EL COMERCIO

SEBASTIÁN CASTAÑEDA / EL COMERCIO

En 2026, en la más reciente reunión de los cancilleres de los países miembros de la OTCA, se logró poco avance en términos de generar un consenso para resolver el tema de la inseguridad ambiental y la disparidad económica entre las regones amazónicas de los países miembros y dentro de ellos. La situación socioeconómica en la región está en un punto crítico. La pobreza en la población amazónica se ha agudizado y la brecha de la inequidad está en el mayor nivel de la historia. Un alto porcentaje de la población queda excluido de los servicios públicos básicos como electricidad, agua, desagüe, salud y educación.

Cada vez con mayor frecuencia, la prensa da cuenta del creciente número de conflictos socioambientales y de la intensidad de los mismos, e incluso se producen con frecuencia conflictos con violencia armada por el acceso a los recursos. Los formadores de opinión señalan que estos problemas son

ENRIQUE CÚNEO / EL COMERCIO

Infierno exverde: pérdida acelerada de la biodiversidad.

UN ESTUDIO DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (SUIZA) SEÑALA QUE LA AMAZONÍA SUFRIRÁ 13 AÑOS DE EXTREMA SEQUÍA ENTRE LOS AÑOS 2071 Y 2100.

el resultado de las políticas públicas desde finales del siglo XX, que privilegiaron el crecimiento económico rápido, sin considerar las dimensiones social y ambiental.

Hay obras de infraestructura vial, de comunicaciones, de generación energética, que fueron levantadas de manera acelerada con la finalidad de mejorar la conectividad entre los diferentes mercados en el marco de la regionalización e integración amazónica. Dichos emprendimientos produjeron cierto beneficio a corto y mediano plazo, en términos de los empleos locales generados, pero en su mayoría no tomaron en cuenta la influencia que tienen sobre los procesos socioeconómicos locales, ni sus consecuencias ambientales en el área de influencia del proyecto, entre otros, el desarrollo de asentamientos humanos precarios, carentes de servicios y, por tanto, generadores de mayor presión sobre los bienes y servicios de los ecosistemas. Como resultado, algunos proyectos han sido detenidos por las frecuentes confrontaciones con las comunidades y las presiones internacionales sobre la viabilidad de las obras para generar beneficios socioeconómicos esperados. En años recientes no ha surgido ninguna propuesta nueva de proyecto vial o energético, porque los bancos internacionales y otras agencias financieras consideran estas iniciativas en la región como de "alto riesgo".

En un cuadro de fragmentación social se tiene, por un lado, un contingente de población que se apropia de los recursos para subsistir precariamente, y, por otro, emprendimientos empresariales que se apropian de los recursos, incluso de manera violenta, expulsando a los posesionarios. La falta de presencia efectiva del Estado hace que la población pobre quede expuesta a procesos de despojo y marginación. De igual modo, la apropiación de los conocimientos tradicionales sin retribución y la biopiratería aumentan y afectan el legado cultural de las poblaciones nativas.

ENRIQUE CASTRO MENDIVIL / PRODAPP

Infierno exverde: la sabanización de la Amazonía es una realidad.

Aunque existan oportunidades en el mercado mundial, donde se valora los servicios ambientales de la Amazonía, las limitadas capacidades institucionales en los sectores públicos y el limitado desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en los países amazónicos, no ha facilitado la incorporación oportuna y estratégica de los temas amazónicos clave en la agenda internacional. Ahora los ecosistemas se encuentran degradados y fragmentados. Se genera principalmente trabajo precario, e incluso se desarrollan formas de explotación próximas a la esclavitud en las poblaciones locales. Otras actividades que siguen siendo lucrativas incluyen la agricultura de monocultivo y el uso de transgénicos debido al incremento en la demanda mundial de alimentos.

Dichas condiciones han alejado a varias comunidades étnicas de sus territorios originales, y numerosos pueblos indígenas han desaparecido en los últimos diez años. Entidades académicas y de investigaciones han tratado por lo menos de organizar documentaciones sobre lenguas y saberes tradicionales de estas comunidades en peligro de extinción o recientemente desaparecidas, pero en este caso, también, la falta de aporte público y de coordinación regional está impidiendo su avance.

Situación ambiental

La situación ambiental en la Amazonía revela un proceso de degradación acelerado, que lleva a la pérdida irreversible de la riqueza natural y cultural y los servicios ecosistémicos. Las acciones nacionales y la atención internacional hacia las amenazas sobre la integridad del ecosistema amazónico han sido insuficientes, y las existentes se han mostrado poco eficaces para frenar las fuerzas de mercados desregulados. Se está desperdiciando un enorme e importante sumidero de carbono y se está contribuyendo con acentuar los impactos del cambio climático, por lo que la población local aumentará su vulnerabilidad frente a los eventos meteorológicos extremos, como la sequía e inundación por pérdida creciente de cobertura vegetal.

En este sentido, se confirmó el pronóstico formulado en el estudio de IPAM - Brasil de 2007, publicado veinte años atrás, que estimó que entre 30 y 60% de la Amazonía se convertiría en una sabana como consecuencia de la elevación de la temperatura entre 2 y 3 °C y la disminución de las lluvias. Ello ha ocasionado el avance de la sequía sobre amplias zonas, particularmente sobre el sur de la Amazonía, donde gradualmente se presentan situaciones de extrema sequía. El pronóstico de un estu-

En 2026 se confirmó el pronóstico formulado en el estudio de IPAM - Brasil de 2007, que estimó que entre 30 y 60% de la Amazonía se convertiría en una sabana como consecuencia de la elevación de la temperatura entre 2 y 3 °C.

dio de la Universidad de Ciencia y Tecnología (ETH Zurich), a cargo de los científicos Michele Bättig, Martin Wild y Dieter Imboden, señala que la Amazonía sufrirá trece años de extrema sequía entre 2071 y 2100.

Países como Brasil han logrado avances importantes en CTI para abordar temas ambientales prioritarios en la región, como el monitoreo de la deforestación y del cambio climático. Lamentablemente, no hubo consenso en el ámbito regional para el uso armonizado de instrumentos tecnológicos. Debido a las restricciones en cuanto a la disponibilidad y el acceso a la información, así como la incertidumbre con respecto al reconocimiento de la propiedad intelectual y uso adecuado de la información, el número de investigaciones aplicadas en la Amazonía se ha reducido drásticamente en años recientes. Los pocos informes disponibles corresponden a estudios contratados por empresas privadas con el propósito de explorar posibles yacimientos de reservas mineras y de hidrocarburos.

La evaluación que el Instituto Imazon realizó en 2007 sobre el avance en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en la Amazonía brasileña, que concluyó que, si bien la mayoría de indicadores evaluados registran mejora con relación a 1990, el indicador de deforestación se ha agravado (Celentano y Veríssimo 2007), quedó confirmado. Si las políticas públicas no promueven el manejo sostenible de los recursos naturales, aunado a una limitada inversión en ciencia, tecnología e innovación, la aceleración de la deforestación es una lamentable realidad. Ninguno de los países amazónicos pudo satisfacer el Objetivo 7 de los ODM cuando llegó el 2015, año límite para el cumplimiento de la mayoría de las metas. Un cuarto de siglo después (2040), se estima que se habrá perdido un millón de kilómetros cuadrados de bosque amazónico y se habrán liberado 33.000 millones de toneladas de dióxido de carbono en dicha región, el equivalente de casi cinco años de emisiones globales (Moutinho 2007).

El aumento en la deforestación afecta severamente el ciclo hidrológico regional, reduce las precipitaciones y aumenta la duración de la temporada seca. Hay numerosa evidencia sobre las modificaciones en los servicios ecosistémicos, muchas de ellas irreversibles en la Amazonía. Una consecuencia de estos cambios con alcance continental es la disminución de la disponibilidad del agua en las cuencas adyacentes al sur de la Amazonía, donde las actividades ganaderas y agrícolas son fuente importante del ingreso nacional. El bosque amazónico se fragmenta (manchas de diferente tamaño y composición), acompañado también por la fragmentación de la biodiversidad. Bosques comunitarios y algunas áreas protegidas son los lugares que mejor han preservado las composiciones originales del ecosistema amazónico, que estaba intacto todavía al inicio del siglo XXI.

Entre las principales causas de la degradación ambiental se incluye la construcción de carreteras que cruzan las fronteras sin mayor planificación y mitigación de impactos socioambientales; y el desarrollo de actividades extractivistas, la agricultura de monocultivo y la ganadería de gran escala.

Estas actividades presionan también sobre los cuerpos de agua; es decir, aumenta la sedimentación y se acelera la pérdida de calidad del recurso, lo que afecta sus características físicas y químicas. La contaminación de las fuentes de agua es severa, lo cual afecta la salud de la población de los asentamientos humanos, donde sus habitantes dependen de pozos como fuente principal de agua durante la época seca.

Para facilitar el acceso a los mercados y asegurar la maximización de beneficios en el corto plazo, los gobiernos facilitan el acceso a la tierra en las cabeceras de la cuenca amazónica, donde se han construido megaestructuras como represas, para asegurar el acceso al agua para el desarrollo de la agricultura y la ganadería, mejorar la gestión del agua y aprovechar la misma para la generación de energía. Ello afecta la conectividad y los cursos de aguas superficiales, lo que altera el hábitat de la biodiversidad acuática y actividades productivas como la pesca artesanal.

Por tanto, la calidad de vida de la población en el mundo, y en la Amazonía en particular, se reduce, debido a la disminución en la calidad y cantidad de los recursos para desarrollar actividades económicas, lo que limita las fuentes de ingreso y de alimentación. La salud de la población se deteriora, lo que se expresa en el incremento de enfermedades como malaria, tuberculosis y el mal de Chagas.

EL AUMENTO EN LA DEFORESTACIÓN AFECTA SEVERAMENTE EL CICLO HIDROLÓGICO REGIONAL, REDUCIENDO LAS PRECIPITACIONES E INCREMENTANDO LA DURACIÓN DE LA TEMPORADA SECA.

ENRIQUE M. QUINTERO

MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

6.4 | TEMAS EMERGENTES

Los temas emergentes son aquellos que tendrán importancia en el futuro por las consecuencias que generen en el mediano y largo plazo. Estos temas también incluyen los cambios ambientales causados por la actividad humana en el corto plazo, pero cuyos efectos se extienden a lo largo del tiempo y frecuentemente establecen un anillo de retroalimentación entre la degradación ambiental y su impacto socioeconómico adverso.

Las ventajas de identificar temas emergentes son las siguientes: generar conciencia entre los ciudadanos sobre las interrelaciones entre el ambiente local y el global; actuar anticipadamente para garantizar la adaptación y evitar las crisis; orientar mejor las investigaciones y el acopio de datos de manera sistemática; promover la comprensión de las relaciones entre las actividades humanas y el ambiente; y, por último, integrar el conocimiento científico con la gestión pública.

Algunos temas emergentes críticos para la Amazonía identificados en este informe son los siguientes:

Competitividad por innovación tecnológica: en un marco de mercados dinámicos, variados y exigentes, se requiere tener una visión estratégica sobre el aprovechamiento de la Amazonía, que reconozca y valore la heterogeneidad de sus recursos naturales, humanos y culturales. El concepto de competitividad tal como lo plantea M. Porter (2007) exige la consideración y el manejo eficiente de la dimensión ambiental. Por ello, las políticas públicas requieren de un enfoque integral para dar los incentivos adecuados a los diversos actores. En este contexto, es propicio incrementar los conocimientos sobre los servicios ecosistémicos que brinda la región, los diversos mercados en los que se puede participar y los instrumentos que incentivan su uso y conservación.

De otro lado, la innovación tecnológica permite el desarrollo de nuevos productos con mayor valor agregado, capaces de satisfacer las exigencias de los diferentes mercados, y contribuye a mejorar la eficiencia en los procesos productivos, sobre la base de la conservación de los servicios ecosistémicos.

Introducción de especies y expansión de cultivos transgénicos: esta es una presión creciente sobre la Amazonía, que conlleva a la alteración de los ecosistemas amazónicos, que son frágiles por naturaleza. La expansión de mercados exige mayor cantidad de productos para alimentación y desarrollo industrial, a menores precios, e incentiva la expansión de cultivos, plantaciones y crianzas no propias de la región.

El proceso de introducción de especies se ha iniciado ya en la Amazonía; sin embargo, se desconoce el impacto que tiene sobre el funcionamiento de los servicios ecosistémicos amazónicos. Por ello, es importante regular el proceso con la finalidad de minimizar los impactos ambientales. Es importante reconocer que las decisiones que se tomen sobre el tema tienen consecuencias sobre los ecosistemas regionales, los cuales no reconocen fronteras políticas.

Los cambios acelerados en la Amazonía exigen realizar un monitoreo y análisis constante de las situaciones futuras que podría enfrentar la región, con la finalidad de mejorar la capacidad de intervención.

Biocombustibles: la creciente demanda por biocombustibles, exigida por la crisis energética mundial, es una presión importante que estimula el cambio de uso del suelo de bosque hacia tierra para la producción agrícola. En los países desarrollados es muy limitada la disponibilidad de tierras para tal fin. Por ello, los países en desarrollo, e incluso la Amazonía, son vistos como un área propicia para la producción de cultivos para la elaboración de biocombustibles. Por tal motivo, la potencial competencia por los terrenos entre los cultivos alimentarios y los cultivos para biocombustibles es un tema emergente que los países amazónicos deben seguir monitoreando con el objetivo de evaluar sus consecuencias en los ámbitos económico, social y ambiental.

Infraestructura para el desarrollo sostenible: la expansión de la infraestructura es un hecho en la región. Ello permitirá el emprendimiento de nuevas actividades económicas y facilitará el acceso a mercados. Sin embargo, es importante tener una perspectiva estratégica con respecto a este componente del desarrollo, enmarcada en una planificación integral del uso del espacio en los diversos proyectos y actividades, lo que implica que las diferentes instancias de gobierno promuevan inversiones sostenibles en infraestructura, es decir, que se reconozcan tanto los beneficios como los costos sociales ambientales.

Políticas nacionales y la cooperación e integración amazónica regional: la Amazonía evidencia un cambio acelerado en los aspectos económicos y político-institucionales, promovido principalmente por el interés nacional, individual, de cada país. En este contexto, no hay mucha seguridad sobre el alcance de las organizaciones intergubernamentales para concretar el desarrollo amazónico sensato y equilibrado de beneficio a largo plazo y desde una perspectiva regional integral.

Prospectiva amazónica regional: los cambios acelerados en la Amazonía exigen realizar un monitoreo y análisis constante de las situaciones futuras que podría enfrentar la región, con la finalidad de mejorar la capacidad de intervención y ajuste de los procesos que presionan sobre el ambiente natural y los recursos naturales en la región. Diversas instituciones brasileñas tienen experiencia acumulada en el tema y están utilizando modelos que permiten analizar perspectivas ambientales en la Amazonía Legal. Sin embargo es importante observar también la manera de actuar estas áreas de otros países amazónicos, y eventualmente estimularla, tanto para canalizar las capacidades existentes para uso en su respectiva región amazónica como para intercambiar información, sumando y articulando esfuerzos para resolver problemas ambientales actuales y temas emergentes en la región.

6.5 | CONCLUSIONES

En este capítulo se han presentado cuatro escenarios de futuros posibles en la Amazonía hasta el año 2026. Los escenarios están definidos fundamentalmente por las tres fuerzas de importancia regional que se consideraron más poderosas y, al mismo tiempo, difíciles de predecir en términos de su influencia regional.

En realidad, el futuro de la Amazonía en poco menos de veinte años seguramente tendrá elementos de cada una de las hipótesis indicadas en este capítulo, además de muchos otros. También es posible que algunos países tengan un futuro parecido a alguna de las hipótesis y que para otros sea dable esperar un diferente futuro.

Por lo general, la preparación de las hipótesis o escenarios se hace usando un horizonte temporal de largo plazo, que fluctúa entre 50 y 100 años. Es importante subrayar la importancia del horizonte temporal elegido por los actores regionales para la elaboración de los escenarios para la Amazonía: sólo dos décadas. ¿Qué significa esta selección del horizonte para la Amazonía? Refleja el hecho de que la Amazonía está cambiando a una velocidad tal que deja de ser relevante pensar en un horizonte intertemporal mayor al planteado.

Ninguna de las hipótesis presenta una situación utópica. Es decir, no ha sido posible para los actores amazónicos imaginar un futuro en el cual las políticas públicas, el mercado, y la ciencia y tecnología, se desarrollen simultaneamente de manera tan positiva que permitan promover el desarrollo sostenible amazónico. Lamentablemente, los estilos del desarrollo elegido por los países amazónicos y sus ciudadanos están minando tanto las opciones de desarrollo sostenible futuro como la esperanza para creer en un futuro alternativo para la Amazonía. No hay duda de que ya será imposible conservar la integridad del ecosistema amazónico completo (o "standing Amazon", como era llamado en *La Amazonía sin mitos*). Sin embargo, diferentes decisiones tomadas hoy son críticas para determinar hasta qué nivel de "pérdida-ganancia" (*trade-off*) entre la degradación ambiental y el desarrollo socioeconómico sería aceptable para los ciudadanos amazónicos.

Ninguna de las hipótesis presenta una situación utópica. No hay duda de que ya será imposible conservar la integridad del ecosistema amazónico completo. ¿Qué nivel de "pérdida-ganancia" entre la degradación ambiental y el desarrollo socioeconómico sería aceptable para los ciudadanos amazónicos?

Las visiones del futuro en este capítulo deberían influir en las decisiones de hoy, y en la urgencia imprescindible de actuar. Por último, es importante señalar que la discusión sobre las opciones posibles y la adopción de decisiones sobre el futuro de la Amazonía, están en manos de los tomadores de decisiones y de los ciudadanos mismos de los países amazónicos.

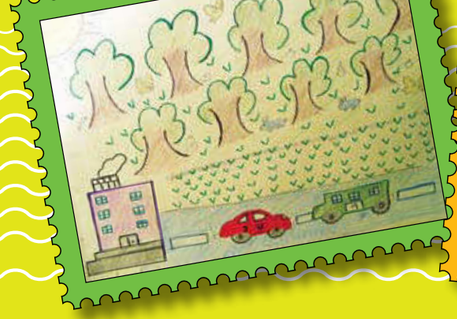
SERGIO AMARAL / OTCA

EN 2026 ELLOS SERÁN LOS ACTORES DECISIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA AMAZONÍA.

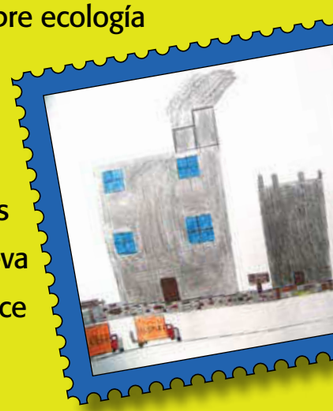
ENRIQUE CUNEO / EL COMERCIO

GEO AMAZONÍA

necesitaba poner imágenes a los cuatro escenarios descritos por los investigadores y por ese motivo, a modo de ejercicio, convocó a un grupo de escolares del colegio San Eulogio en Comas-Lima-Perú, miembros de la brigada de periodistas escolares ecológicos. Los niños, que tenían entre 11 y 13 años, la mayoría hijos de inmigrantes que dejaron la Amazonía para buscar mejores oportunidades en la capital, conocieron de primera mano la matriz propuesta por GEO Amazonía. En un ejercicio que duró un día comenzaron a desgranar cada línea del informe pensando en imágenes que lo sustentaran: **"Habrá un momento con más vacas que animales autóctonos", "si hay más vacas eso quiere decir que habrá menos árboles", "en el primer escenario pondremos monos, jaguares y tucanes", "el cemento dominará el último escenario", "dejará de haber diálogo"...**



EN 2026 ESTOS CHICOS BORDEARÁN LOS 30 AÑOS. Vivirán en democracia, tendrán derecho al voto y seguramente ya lo habrán ejercido en algún proceso electoral. Probablemente, al elegir a su presidente, habrán tenido en cuenta, entre otras cosas, los puntos de los programas electorales sobre ecología y desarrollo sostenible. Algunos de ellos seguramente recorrerán el camino inverso al que hicieron sus padres y, contratados por una empresa, regresarán a la Amazonía a trabajar. Quizá uno de ellos, después de terminar sus estudios de ingeniería mecánica, reciba el encargo de diseñar una nueva máquina que, acoplada en un proceso a otra antigua, minimice los efectos nocivos de esta para el medio ambiente.



DESPUÉS DE UNA SEMANA, GEO AMAZONÍA recibió un conjunto de contundentes dibujos, claros y precisos sobre la Amazonía en 2026, un futuro que será vivido en presente por este conjunto de ya hombres y mujeres.

7.1 CONCLUSIONES

7.2 LINEAMIENTOS PARA LA ACCIÓN

7

LA AMAZONÍA POSIBLE

La Amazonía es una vasta región del trópico húmedo sudamericano, dotada de abundantes riquezas y contrastes naturales y culturales que interactúan en un espacio ocupado desde tiempos lejanos. POR UN LADO, LA AMAZONÍA ALBERGA UNA GRAN VARIEDAD DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA, QUE HA PERMITIDO ESTABLECER MARCAS MUNDIALES DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA. TAMBIÉN ES UN ÁREA IMPORTANTE DE ENDEMISMOS, LO QUE HACE DE ELLA UNA RESERVA GENÉTICA DE IMPORTANCIA MUNDIAL PARA EL DESARROLLO DE LA HUMANIDAD. Asimismo, alberga recursos minerales y energéticos (petróleo y gas). De otro lado, la Amazonía es también sinónimo de diversidad cultural, la cual es resultado de un proceso histórico de ocupación del territorio e interacción entre grupos humanos de distinta procedencia étnica y geográfica. La interacción entre el hombre y los ecosistemas amazónicos muestra diversos contrastes. DE OTRA PARTE, EXISTEN MODOS DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLES QUE FAVORECEN EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, PERO TAMBIÉN MODOS DE PRODUCCIÓN QUE GENERAN PROCESOS DE DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y DETERIORO DE LOS RECURSOS NATURALES. Por ejemplo, es posible encontrar actividades sostenibles como la acuicultura, la zoocría y el aprovechamiento forestal maderable y no maderable, a la par que actividades de monocultivo, ganadería, agricultura migratoria, entre otras. LA AMAZONÍA PRESENTA UNA DINÁMICA COMPLEJA DE INTERRELACIONES ENTRE LOS SISTEMAS NATURALES Y HUMANOS, QUE SE RETROALIMENTAN ENTRE SÍ AFECTANDO EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO. EN ESTE SENTIDO, ES DIFÍCIL RECONOCER RELACIONES DE CAUSA-EFECTO, LO QUE DIFICULTA EL DIAGNÓSTICO Y/O LAS SOLUCIONES A LAS DIVERSAS SITUACIONES. Las decisiones que se tomen hoy sobre la Amazonía, tendrán un impacto en el largo plazo y condicionarán la situación ambiental y el bienestar humano de la región en el futuro ●

7.1 | CONCLUSIONES

La Amazonía evidencia un proceso de degradación ambiental creciente, que se expresa en el avance de la deforestación, la pérdida de biodiversidad y los impactos localizados del cambio climático. En cuanto a la deforestación del bosque natural, hasta 2005 el área deforestada acumulada era de 857.666 km², con un aumento de la deforestación anual, de 20.550 km²/año en el período 1990-1999 a 27.218 km²/año en el período 2000-2005.

La situación actual del ecosistema amazónico se explica por un conjunto de fuerzas motrices que orientan su ocupación y el uso de sus recursos, tales como aspectos sociodemográficos, económicos y político-institucionales; y presiones, tales como el cambio climático y los eventos naturales. **La forma como estos factores han afectado al ecosistema amazónico depende de los incentivos que plantean las políticas públicas o los procesos de globalización, que se traducen en las variaciones de la demanda de productos oriundos de la región.** Además, el insuficiente conocimiento sobre el funcionamiento del ecosistema amazónico, así como respecto al valor del mismo, expresado incluso por el casi inexistente valor atribuido a los servicios ambientales generados por el bosque, alimentan el impulso de prácticas depredatorias.

Los procesos de colonización impulsados desde las políticas públicas, así como la migración, explicada por la falta de oportunidades de trabajo en zonas periféricas a la Amazonía, promueven el desarrollo de actividades productivas, algunas de ellas difícilmente sostenibles. A ello debe sumarse las consecuencias del proceso de globalización, que incentiva la expansión de monocultivos en grandes extensiones. Ejemplos de ello son la ganadería bovina, la soya y la coca, que en algunos países son los principales vectores de la deforestación y la pérdida de biodiversidad, y que generan, asimismo, contaminación de los cuerpos de agua. Adicionalmente, se evidencia la multiplicación de megaproyectos asociados a la explotación de hidrocarburos y a la construcción de carreteras y represas. Asimismo, la migración impulsa el desarrollo de asentamientos humanos e infraestructura de servicios y comunicación, lo que exige habilitar áreas para esos fines que generan un cambio en el uso del suelo. Dicho cambio limita la provisión de servicios ecosistémicos, tales como soporte del suelo, provisión de bienes, recreación y cultura y regulación del ciclo hidrológico. Este proceso de ocupación de la Amazonía revela el uso limitado del ordenamiento territorial como instrumento de gestión del desarrollo sostenible.

Adicionalmente, el cambio climático y los eventos extremos generan presiones sobre el ecosistema amazónico, lo que aumenta su vulnerabilidad. Todos estos elementos mencionados están estrechamente vinculados y generan fuerzas en diversas direcciones, las cuales afectan adversamente a la Amazonía.

En este contexto, **la degradación del ecosistema amazónico tiene diversos impactos sobre el bienestar humano: afecta la capacidad de desarrollo de actividades productivas futuras, aumenta el riesgo de contraer enfermedades, y genera conflictos sociales por el acceso a los recursos naturales y por la contaminación, entre otros impactos.**

La naturaleza de los problemas amazónicos ha generado diversos tipos de respuesta por parte de los gobiernos, las ONG, las empresas, las organizaciones sociales y de comunidades indígenas, y la población en general. Los gobiernos han promovido programas y proyectos orientados a mejorar el aprovechamiento sostenible forestal, el desarrollo de sistemas agroproductivos sostenibles, estrategias de conservación de la biodiversidad e instrumentos económicos para uso sostenible, entre otros. También se han desarrollado megaproyectos de infraestructura (carreteras, electricidad) cuyo impacto ambiental y social aún no está debidamente cuantificado. Asimismo, se han promovido iniciativas de integración amazónica regional para la solución conjunta de problemas ambientales. Todas estas políticas y medidas son aún limitadas para revertir el proceso de pérdida de recursos naturales y degradación ambiental de la Amazonía, y para mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales.

Por su parte, algunas empresas han implementado procesos de certificación forestal o producción ecológica, y/o han diversificado la oferta de bienes y servicios amazónicos (por ejemplo, ecoturismo y biocomercio). Las ONG han contribuido, en general, a tener una mejor comprensión sobre el funcionamiento del ecosistema amazónico, los distintos grupos sociales allí presentes y las interrelaciones entre ambos. **También las organizaciones sociales han logrado un espacio en el diálogo para abordar los problemas ambientales de la Amazonía. De igual manera, las comunidades indígenas se han organizado, lo que ha facilitado una mayor presencia en los foros de discusión y ha permitido una mejor comunicación de su visión de desarrollo amazónico.** Por último, el poblador amazónico, a través de su participación en diversas iniciativas regionales de desarrollo, tiene mayor presencia en el debate sobre los problemas de la Amazonía.

La Amazonía vive un proceso de transformación acelerado que no sólo depende de las fuerzas internas sino también de los cambios en la economía internacional, a lo cual se suma la heterogeneidad y la complejidad de las interrelaciones naturales y humanas en la región. Considerando la dinámica asociada a esos factores, se enfrenta escenarios de gran incertidumbre para el desarrollo amazónico futuro. El análisis cualitativo de escenarios ilustra que el estilo de desarrollo de los países amazónico está limitando las opciones de desarrollo sostenible en la región. Se han planteado cuatro situaciones posibles que podrían ocurrir en los próximos veinte años. La dirección que tomen fuerzas como las políticas públicas, el mercado y el desarrollo científico y tecnológico, condicionarán el desarrollo sostenible en la región.

7.2 | LINEAMIENTOS PARA LA ACCIÓN

LA SITUACIÓN AMBIENTAL AMAZÓNICA IMPONE GRANDES retos para la región, lo cual sugiere la importancia de una acción conjunta. Las líneas de acción propuestas son resultado tanto de la evaluación ambiental integral como del proceso de consulta entre los representantes de los ocho países amazónicos, y constituyen un esfuerzo orientado a impulsar el desarrollo sostenible en la región.

Dada la magnitud y velocidad de la degradación ambiental, se requiere de acciones inmediatas, independientemente de que la implementación de algunas de ellas tenga un horizonte de ejecución de largo plazo. Asimismo, las acciones requieren de la participación de los diferentes actores sociales, tanto en las etapas de diseño y organización, como en la implementación y el monitoreo. Para rendir cuentas sobre los avances y la mejora continua del ecosistema amazónico, será importante considerar un sistema de indicadores económicos, sociales y ambientales, y su permanente retroalimentación, como parte de un proceso de evaluación ambiental estratégica que debe orientar la decisión política.

Las líneas de acción sugeridas son las siguientes:

→ Construir una visión ambiental amazónica integrada y definir el papel de la región para el desarrollo nacional.

Ello permitirá tener una mejor comprensión de las interrelaciones entre los procesos económicos, sociales y político-institucionales, con la finalidad de promover el desarrollo sostenible y la mejora en la calidad de vida de la población regional.

La construcción de esta visión se logrará sobre la base de procesos de diálogo entre los diferentes actores amazónicos articulados con los diferentes niveles de gobierno. Este proceso enriquecerá los esfuerzos de los países amazónicos por establecer una visión ambiental integrada. Para ello, se propone constituir inicialmente el Foro de Ministros de Medio Ambiente de la Región Amazónica, el cual facilitará la elaboración e implementación de una agenda ambiental de acción conjunta y se constituirá en el primer paso para la creación de foros de discusión multisectoriales que involucren a actores relevantes del desarrollo de los países que comparten la región.

→ Armonizar las políticas ambientales en temas de relevancia regional.

Considerando las particularidades del ecosistema amazónico, cuyos patrones de funcionamiento trascienden las fronteras políticas, es necesario que las políticas públicas entre los países guarden cierta armonía. Para ello será necesario crear los mecanismos que permitan facilitar ese proceso, con el propósito de compartir las experiencias nacionales, las lecciones aprendidas, la tecnología desarrollada; y construir e implementar una agenda de trabajo conjunto o una estrategia regional de gestión de recursos naturales (bosques, biodiversidad, agua, entre otros); capitalizar las buenas prácticas desarrolladas; y generar sinergias en el manejo de temas ambientales prioritarios.

→ Diseñar e implementar instrumentos para la gestión ambiental integrada.

Reconociendo que los países han avanzado en el desarrollo e implementación de instrumentos para la gestión ambiental amazónica, es necesario sumar esfuerzos para trabajar instrumentos de ordenamiento territorial y criterios para el desarrollo de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas. En este sentido, el intercambio de experiencias sobre los avances realizados en los respectivos países es una base para la discusión regional de estos temas. Además, cabe destacar que la implementación de estos instrumentos de manera armonizada se convierte en un elemento estratégico para la planificación del desarrollo amazónico con una perspectiva regional.

→ Diseñar e implementar estrategias regionales que permitan el aprovechamiento sostenible del ecosistema amazónico.

Considerando que los países amazónicos comparten diversos ecosistemas, es necesario tener estrategias conjuntas, o estrechamente coordinadas, de manejo integral de los bienes y servicios ecosistémicos. Al respecto, es necesario concentrar esfuerzos en tres líneas de trabajo: conservación del bosque amazónico y cambio climático; manejo integrado de recursos hídricos; y manejo sostenible de la biodiversidad y servicios ambientales, tomando en consideración los avances previos realizados. Adicionalmente, es importante compartir entre los actores las estrategias definidas, con la finalidad de comprometer su participación en la consecución de los objetivos planteados.

Para facilitar la implementación de estas estrategias es necesario elaborar, a su vez, una estrategia conjunta de financiamiento. Ello permitirá mejorar las capacidades técnicas nacionales, ejecutar las inversiones en marcos temporales compatibles en todos los países amazónicos, y ampliar los vínculos con la cooperación internacional.

Incorporar la gestión de riesgos en la agenda pública.

La heterogeneidad y complejidad de la Amazonía en un contexto de creciente vulnerabilidad frente a eventos climáticos, exige el diseño de políticas y medidas que incentiven la adaptación al cambio climático. Para ello, es necesario incorporar la gestión de riesgos como parte de la evaluación ambiental estratégica, en la definición de las estrategias de desarrollo amazónico.Esto permitirá evitar o reducir los costos asociados a la ocurrencia de desastres.

Un elemento fundamental que acompaña la gestión de riesgos es el monitoreo ambiental sobre la base de indicadores previamente definidos. El monitoreo permitirá también identificar fuentes de riesgo futuro que faciliten el funcionamiento de sistemas de alerta temprana.

Fortalecer la institucionalidad ambiental amazónica.

Es importante aprovechar adecuadamente los espacios existentes y las oportunidades de discusión y acción sobre temas ambientales prioritarios para la región. En este sentido, es fundamental fortalecer a la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica y a otros foros regionales que promueven el diálogo entre autoridades nacionales, regionales, departamentales y/o locales, así como con expertos en los temas ambientales amazónicos prioritarios. También es necesario promover la participación de los diferentes actores de la sociedad civil en los procesos de toma de decisión. Asimismo, se debe diseñar los mecanismos y medios que permitan viabilizar las acciones acordadas.

- **Evaluar la pertinencia y viabilidad de reactivar y perfeccionar la Comisión Especial de Medio Ambiente de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.**
- **Diseñar e implementar mecanismos, instrumentos y medios para facilitar y viabilizar la coordinación, la ejecución, el monitoreo y la evaluación de los acuerdos regionales adoptados.**

Fortalecer los esfuerzos de generación y difusión de información ambiental en la región.

Considerando la importancia que tiene la producción científica y la generación de estadísticas en los países de la región para una adecuada gestión de los temas ambientales amazónicos, es importante sistematizar y articular los diversos esfuerzos en curso, con la finalidad de diseñar un sistema integrado de información, y, específicamente, de estadísticas ambientales. Asimismo, es necesario ampliar los vínculos de cooperación científico-tecnológica entre los países, con el propósito de elaborar y llevar a la práctica una agenda de investigación científica para la región, con énfasis en la investigación aplicada.

Por otra parte, debe elaborarse una estrategia de difusión y comunicación sobre los temas ambientales prioritarios, considerando los diversos públicos objetivo (formuladores de política, sector empresarial, academia, ONG, público en general).

Las principales acciones sugeridas a este respecto son las siguientes:

- **Generar un sistema de información ambiental amazónica teniendo en cuenta las plataformas existentes actualmente (sistemas georeferenciados, estadísticas, entre otros).**
- **Generar investigación científica y tecnológica que responda a los problemas ambientales prioritarios de la región, y promover el intercambio de experiencias y expertos.**
- **Desarrollar investigación aplicada en ciencias sociales para que contribuya al mejor diseño de políticas para la región.**
- **Fortalecer los sistemas de información existentes y promover su articulación con los sectores público y privado.**
- **Diseñar e implementar una estrategia de difusión que permita una adecuada comunicación de los asuntos ambientales amazónicos para diferente público objetivo.**

Promover estudios y acciones de valorización económica de servicios ambientales amazónicos.

La valoración de los servicios ambientales es un tema que permitirá unir esfuerzos regionales con la finalidad de reconocer el valor de los diversos servicios ecosistémicos que la Amazonía produce. Sobre dicha base será posible diseñar políticas e instrumentos de retribución que incentiven el aprovechamiento sostenible de los servicios ecosistémicos.

Para tal efecto, se puede aprovechar las redes universitarias existentes en la región, con las cuales identificar temas de común interés y modalidades de colaboración para el desarrollo de estudios de valoración económica en temas tales como agua y biodiversidad.

Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación de impacto de las políticas, los programas y proyectos.

Con la finalidad de dar seguimiento a la implementación de la agenda ambiental amazónica, se requiere contar con un sistema de monitoreo que tenga definidos indicadores de desempeño para los diversos temas allí contemplados. Asimismo, es necesario evaluar periódicamente el cumplimiento de las metas sobre la base de indicadores preestablecidos. En este sentido, la implementación de un observatorio ambiental amazónico se constituye en una herramienta estratégica para la formulación de políticas e instrumentos de gestión.

BIBLIOGRAFÍA

A

AD HOC OPEN-ENDED WORKING GROUP ON ACCESS AND BENEFIT-SHARING
2006 *Report of the Regional Bio-piracy Prevention Workshop. 4a reunión. Granada.*

AGUDELO, E.; J. C. ALONSO y L. A. MOYA (Eds.)
2006 "La pesca y la acuicultura en la frontera colombo-peruana del río Putumayo". En: AGUDELO, E.; J. C. ALONSO, y L. A. MOYA (Eds.). *Perspectivas para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronteriza colombo-peruana del río Putumayo,* p. 59-77. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) e Instituto Nacional de Desarrollo (Inade). Bogotá: Editorial Scripto.

AGUDELO, E.; Y. SALINAS, C. L. SÁNCHEZ, D. L. MUÑOZ-SOSA, J. C. ALONSO y M. E. ARTEAGA
2000 "Bagres de la Amazonía colombiana: un recurso sin fronteras". En: FABRÉ, N. N.; J. C. DONATO y J. C. ALONSO (Eds.). Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi). Programa de Ecosistemas Acuáticos.

ALENCAR, A.; D. C. NEPSTAD y M. del C. VERA DÍAZ
2006 "Forest Understory Fire in the Brazilian Amazon in ENSO and non-ENSO Years: Area Burned and Committed Carbon Emissions". En: Earth Interactions, 10, paper N° 6, p. 1-17.

ALMEIDA, O.
2006 "A indústria pesqueira na Amazônia". Capítulo I. En: ALMEIDA, O. (Ed.). *A indústria pesqueira na Amazônia.* Provárzea, Ibama, p. 9-15.

ALMEIDA, O. y B. ALMEIDA
2006 "Caracterização e análise financiera da indústria pesqueira". En: ALMEIDA, O. (Ed.). *A Indústria pesqueira na Amazônia.* Provárzea, Ibama. 110 pp.

ALMEIDA, O.; K. LORENZEN, D. McGRATH y L. AMARAL
2006 "O setor pesqueiro na economia regional". Capítulo 2. En: Manejo de pesca na Amazônia brasileira. IPAM, WWF, DFID, Darwin Initiative, Moore Fondation, p. 26-32.

ALONSO J. C.; E. AGUDELO, C. A. SALAZAR, L. E. ACOSTA, L. A. MOYA y M. NÚÑEZ-AVELLANEDA
2006 "Ordenación y desarrollo de la pesca y la acuicultura en la frontera colombo-peruana". En: AGUDELO, E.; J. C. ALONSO y L. A. MOYA (Eds.). *Perspectivas para el ordenamiento de la pesca y la acuicultura en el área de integración fronteriza colombo-peruana del río Putumayo.* Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) e Instituto Nacional de Desarrollo (Inade). Bogotá: Editorial Scripto, p. 79-95.

ALONSO, J. C. y L. E. M. PIRKER
2005 "Dinâmica populacional e estado actual da exploração de piramutaba e de dourada". Capítulo 2. En: FABRÉ, N. N. y R. B. BARTHEM (Coord.). *O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas.* Coleção Estudos Estratégicos. Ibama, Provárzea, p. 21-8.

ÁLVAREZ, José
2005 "Océano verde: un río de récords mundiales". En: WUST, Walter. *El río Amazonas: 7000 km de imágenes.* Lima: Integra-ING.

ÁLVAREZ, María D.
2003 "Environmental Damage from Illicit Drug Crops in Colombia". En: *Extreme Conflict and Tropical Forests.* Volume 5. Serie World Forest. Holanda: Springer.

ANDERSON, Robin L.
1999 *Colonization as Exploitation in the Amazon Rain Forest,* 1758-1911. Gainesville: University Press of Florida.

ANGULO, Lenkiza
2004 "Apectos físico-espaciales" En: Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo. *Estrategia Nacional de Reducción de Riesgos frente a Peligros Naturales para el Desarrollo.*

ARAGÓN, Luis E. (Org.)
2005 *Población de la Amazonía.* Belén: Universidad Federal de Pará-UFPA; Núcleo de Altos Estudios Amazónicos (NAEA).

ARAMBURÚ, Carlos y Eduardo BEDOYA (Eds.)
2003 *Amazonía: procesos demográficos y ambientales.* Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

ARAUJO-LIMA, C. A. R. M.; B. R. FORSBERG, R. L. VICTORIA y L. MARTINELLI
1986 "Energy Sources for Detritivorous Fishes in the Amazon". En: Science, 234, p. 1256-8.

ARIMA, Eugenio; Paulo BARRETO y Marky BRITO
2005 *Pecuaria en la Amazonía: Tendencias e implicaciones para la conservación.* Belén, Brasil: Imazon. <http://www.imazon.org.br/publicaciones/publicacao.asp?id=376>.

ARIMA, Eugenio y Christopher UHL
1996 *Pecuaria en la Amazonía oriental: desempeño actual y perspectivas futuras.* Belén: Imazon.

ARMENTERAS, Dolors
2005 *Ecological Function Assessment in the Colombian Andean Coffee-Growing Region.* Villa de Leyva, Colombia: Millennium Ecosystem Assessment.

ARMENTERAS, D.; G. RUDAS, N. RODRÍGUEZ, S. SUA y M. ROMERO
2006 "Patterns and Causes of Deforestation in the Colombian Amazon". En: Ecological Indicators, 6, p. 353-68.

ASNER, G. P.; D. E. KNAPP, E. N. BROADBENT, P. J. C. OLIVEIRA, M. KELLER y J. N. SILVA
2006 *"Condition and Fate of Logged Forests in the Brazilian Amazon". En: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,* 103(34), p. 12947-50.
2005 "Selective Logging in the Brazilian Amazon". En: Science, 310(5747), p. 480-2.

ASOCIACIÓN INTERNACIONAL POR LA SALUD
2006 "¿A quién beneficia la soya?". En: *El Juguete Rabioso,* N° 154. Junio. <http://www.ecoportal.net/coment/new/full 58531>.

ASOCIACIÓN RED COLOMBIANA DE RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL
2006 *Listado de reservas naturales.* <http://www.resnatur.org.co/reservas/listado/index.php>.

ÁVILA-PIRES, T. C. S.; M. S. HOOGMOED y L. J. VITT
2007 "Herpetofauna da Amazônia". En: NASCEMENTO, L. B. y M. E. OLIVEIRA (Eds.). *Herpetologia do Brasil II.* Sociedade Brasileira de Herpetologia, pp. 13-43.

AYRES, J. M.
1993 *As matas de várzea do Mamirauá.* MCT – CNPq – Programa do Trópico Úmido, Sociedade Civil Mamirauá.

AZEVEDO, João Lúcio de
1999 [1901] *Os jesuítas no Grão-Pará: suas missões e a colonização.* Belén: Secult. [Edición facsimilar de Lisboa, T. Cardoso].

AZEVEDO-RAMOS, C.; O. DE CARVALHO y B. D. DO AMARAL
2006 "Short-Term Effects of Reduced-Impact Logging on Eastern Amazon Fauna". En: *Forest Ecology and Management,* 232(1), p. 26-35.

XABIER DÍAZ DE CERIO

B

BAAR, R; M. DOS REIS CORDEIRO, M. DENICH y H. FOLSTER
2004 "Floristic Inventory of Secondary Vegetation in Agricultural Systems of East-Amazonia". En: *Biodiversidad y Conservación,* vol. 13. Marzo.

BÁKULA, Juan Miguel
2006 *La visión de la Amazonía y la obra de Carlos Larrabure y Correa.* Iquitos: CETA – Gobierno Regional de Loreto.

BALLENILLA, Mariana
2007 *Biocombustibles: ¿mito o realidad?* Licenciatura en Ciencias Ambientales. Universidad Miguel Hernández de Elche. España.

BALUARTE, Juan
1995 *Diagnostico del sector forestal en la región amazónica.* Documento Técnico N° 13. Iquitos, Perú.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)
2000 *Un nuevo impulso a la integración de la infraestructura regional en América del Sur.* Washington: BID – Departamento de Integración y Programas Regionales.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID), PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD) y TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (TCA)
1992 *Amazonía sin mitos.* Washington, D.C. Estados Unidos.

BANCO MUNDIAL
2006 *Análisis preliminar sobre gobernabilidad y cumplimiento de la legislación del sector forestal en el Perú.*

BANCO MUNDIAL – WORLD RESOURCE INSTITUTE
2005a *Millenium Assessment: Ecosystem and Human Well-Being: Current State and Trends.* Washington: Island Press.
2005b *Millenium Assessment: Health Report.* Washington: Island Press.

BARCLAY, Frederica
1995 "Transformaciones en el espacio rural loretano tras el período cauchero". En: JORDÁN, Pilar G. (Coord.). *La construcción de la Amazonía andina* (siglos XIX-XX). Quito: Eds. Abya-Yala, p. 229-85.
1993 "La evolución del espacio rural en la Amazonía nororiental del Perú". En: RUIZ, Lucy (Coord). *Amazonía: escenario y conflictos.* Quito: Cedime.

BARCLAY, Federica; Martha RODRÍGUEZ, F. SANTOS y Marcel VALCÁRCEL
1991 *Amazonía 1940-1990: el extravío de una ilusión.* Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú – Cisepa.

BARRETO, Paulo; Carlos SOUZA Jr., Anthony ANDERSON, Rodney SALOMÃO, Janice WILES y Ruth NOGUERÓN
2006 *Human Pressure on the Brazilian Amazon Forests.* Belén: World Resources Institute-Imazon.

BARROS, A. C. y C. UHL
1995 "Logging Along the Amazon River and Estuary-Pa-tterns, Problems and Potential". En: *Forest Ecology and Management,* 77, p. 87-105.

BARTHEM, R.
2004 "Desembarque na região de Belem e a pesca na foz amazônica". En: *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira.* 1a ed. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), p. 153-83.
2001 "Componente biota aquática". En: RIBEIRO CAPOBIANCO, João Paulo; Adalberto VERÍSSIMO, Adriana MOREIRA, Donald SAWYER, Iza DOS SANTOS y Luiz Paulo PINTO (Coord.). *Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios.* São Paulo: Editora Estação Liberdade, Instituto Socioambiental (ISA), p. 60-78.

BARTHEM, R. y M. GOULDING
2007 *Un ecosistema inesperado. La Amazonía revelada por la pesca.* Belén: Museu Paraense Emilio Goeldi, ACCA. 243 pp.
1997 *The Catfish Connection.*

Ecology, Migration and Conservation of Amazon Predators. Columbia University Press. 144 pp.

BARTHEM, R. B.; H. GUERRA y M. VALDERRAMA
1995 *Diagnóstico de los recursos hidrobiológicos de la Amazônia.* Lima, Perú: Tratado de Cooperación Amazónica, Secretaría Pro-Témpore. 162 pp.

BARTHEM, R. B.; P. CHARVET-ALMEIDA, L. F. A. MONTAG y A. E. LANNA
2004 *Global International Waters Assessment, Amazon Basin. GIWA Regional Assessment 40b.* Kalmar, Suecia: University of Kalmar, 60 pp.

BATES, Henry W.
1989 *Um naturalista no rio Amazonas.* São Paulo: EDUSP / Belo Horizonte: Itatiaia.

BATISTA, V.
2004 "Pesca na Amazônia central". En: RUFFINO, M. *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira.* Provárzea, p. 213-44.
1998 *Disminução dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazonia central.* Tesis de doctorado. Manaos: INPA/FUA. 291 pp.

BATISTA, V. S.; A. J. INHAMUS, C. E. C. FREITAS y D. FREIRE
1998 "Characterization of the Fishery in River Communities in the Low – Solimoes / High – Amazon Region". En: *Fisheries Management and Ecology,* 5, p. 419-35.

BATISTA, V.; V. J. ISAAC y J. P. VIANA
2004 "Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia". En: RUFFINO, M. L. (Ed). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira.* Provarzea – Ibama. 268 pp.

BAYLEY, P. B. y M. PETRERE
1989 "Amazon Fisheries: Assessment Methods, Current Status and Management Options". En: DODGE, D. P. (Ed). *Proceedings of the Internacional Large River Symposium.* Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. V. 106, p. 385-98.

BECKER, Bertha
2006 "Fronteras a inicios del siglo XXII". En: *Amazonía a los 500 años.* Belén: Museo Goeldi.

BECKER, Bertha
2006 *Comunidades e ecosistemas críticos: novos mapas de uso do solo e zoneamento ambiental.* Proyecto Manejo Integrado e Sustentable dos Recursos Hídricos Transfronteriços na Bacia do Rio Amazonas Considerando a Variabilidade e a Mudança Climática. Relatório final. Brasilia: OTCA / GEF / PNUMA / OEA.

BECKERMAN, Stephen
1991 "A Amazônia estava repleta de gente em 1492?". En: NEVES, Walter A. (Org.). *Origens, adaptações e diversidade biológica do homem nativo da Amazônia.* Belén: MPEG / CNPQ / SCT / PR, p. 143-59.

BELMONT, Diana y Cecilia ZEVALLOS
2004 *Los conocimientos tradicionales indígenas en el uso de la diversidad biológica.* Documento de investigación elaborado para el Seminario de Investigación Económica. Lima: Universidad del Pacífico.

BENAVIDES, Margarita (Ed.)
2006 *Atlas de comunidades nativas de la selva central.* Lima: Instituto del Bien Común.

BENÍTEZ, J. y M. MARTÍNEZ
2003 "Impact of Forest Fragmentation on Understory Plant Species Richness in Amazonía". En: Conservation Biology, vol. 17, Nº 2, p. 389-400.

BERGMAN, R.
1990 *Economía amazónica: estrategias de subsistencia en las riberas del Ucayali en el Perú.* Lima: Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica.

BERNAL ZAMUDIO, Hernando
2005 *Amazonía, entre la integración regional y la globalización*. Universidad del País Vasco. Manizales, España. <http://www.ehu.es/Amazonia>.

BESSA FREIRE, José R.
2004 *Rio Babel: a história das línguas na Amazônia.* Río de Janeiro: EDUERJ / Atlántica Editora.

BICKEL, Ulrike y Jan MAARTEN DROS
2003 *The Impacts of Soybean Cultivation on Brazilian* Ecosystems. Bonn: WWF.

BLACKBURN, T. M. y K. J. GASTON
1996 "A Sideways Look at Patterns in Species Richness, or Why There Are so Few Species Outside the Tropics". En: *Biodiversity Letters,* Nº 3, p. 44-53.

BOLIVIA: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
2001 Censo Nacional de Población. <http://www.ine.gov.bo>.

BOLIVIA: UNIDAD DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS
2004 *Sector agropecuario en Bolivia,* (1990-2004). La Paz: Udape.

BOLIVIA: UNIDAD DE CONTROL DE DESMONTES E INCENDIOS FORESTALES
2007 <http://sig.sforestal.gov.bo>.

BONIFACIO, Marlucia
2006 "Biodiversidad da Amazonía". En: Primer Simposio Científico Amazónico. Iquitos: OTCA.

BRACK EGG, Antonio
2004 *TLC y Biodiversidad del Perú.* Lima. <http://www.educared.edu.pe/directivos/index.asp?id_articulo=406>.
1997 "Zonificación ecológica-económica, biodiversidad y desarrollo sostenible en la Amazonía". En: *Propuesta metodológica para la zonificación ecológica-económica para la Amazonía: memorias del seminario taller.* Lima, Perú: TCA/BID. p. 139-44.

1994 "Medio ambiente, economía y vialidad en la Amazonía peruana". En: *Memoria del seminario taller "Biodiversidad y desarrollo sostenible de la Amazonía en una economía de mercado".* Brasil: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

BRACK EGG, Antonio y Carlos ÁÑEZ BOLUARTE
1997 *Amazonía peruana: comunidades indígenas, conocimientos y tierras tituladas.* Lima: GEF, PNUD, UNOPS.

BRACKELAIRE, Vincent
2006 *Situación de los últimos pueblos indígenas aislados en América Latina. Diagnóstico regional para facilitar estrategias de protección.* Brasilia.
2003 "Una visión regional para la Amazonía: ¿quién construye la región?". En: *Iniciativa Amazónica,* Nº 7. Quito: ALDHU.

BRANDÃO Jr., A. y C. SOUZA Jr.
2006 *Desmatamento nos assentamentos de Reforma Agrária na Amazônia. O Estado da Amazônia.* Belén: Imazon.

BRASIL: INSTITUTO BRASILEÑO DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA (IBGE)
2007 *Censo de población 2007.* <http://www.ibge.gov.br>.
2006 Estadísticas sobre los Estados Brasileños. <http://www.ibge.gov.br/estadosat>.
2004a Datos de la Dirección de Investigaciones, Coordinación de Agropecuaria, Producción Agrícola Municipal.
2004b *Mapa de biomas y de vegetación.* Río de Janeiro: IBGE.
2004c *Indicadores de desarrollo sustentable. Dimensión ambiental.*
2002 Base de datos municipal. <http://www.ibge.gov.br>.

BRASIL: INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES
2006 *Plan Nacional de Recursos Hídricos.* Brasilia: Ministerio del Medio Ambiente.

BRASIL: INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIALES (INPE)
2008 Sistema de Detección de Deforestación en Tiempo Real (DETER). División de Sensoramiento Remoto.
2006 *Monitoramiento de floresta amazónica por satélite. San José de Campos,* Brasil.

BRASIL: MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO
2006 *Desenvolvimento agrário como estratégia.* Porto Alegre: MDA.

BRASIL: MINISTERIO DE INTEGRACIÓN NACIONAL, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE PLANEAMIENTO, ORDENAMIENTO Y GESTIÓN y CASA CIVIL DE LA PRESIDENCIA
2006 *Plan para la Amazonía Sustentable. Escenarios propuestos para un nuevo desarrollo regional.*

BRASIL: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
2008 *Áreas protegidas estrictas.* Brasilia.
2006a *Plan Nacional de los Recursos Hídricos – Panorama de recursos hídricos de Brasil.* Brasilia: Secretaría Nacional de Recursos Hídricos.
2006b *Mapas temáticos seleccionados (texto explicativo).* Proyecto de Macrozoneamiento de la Amazonía Legal. Brasil.
2006c *Plan Nacional de los Recursos Hídricos – Aguas para el futuro, escenarios para 2020.* Brasilia: Secretaría Nacional de Recursos Hídricos.
2005 *Proyecto de Zonificación Ecológico-Económica de Brasil. Producto 1: Sistematización de Información.*

BRASIL: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE - AGENCIA NACIONAL DE AGUAS (ANA)
2007 Componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil. Brasilia. 264 pp.
2006 *Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Ríos Tocantins e Araguaia.* <http://www.ana.gov.br>.
2002a *A evolução da gestão de recursos hídricos no Brasil.* Brasilia: Agência Nacional de Águas, Brasilia. <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_imgs/A_Evolucao_da_Gestao_dos_Recursos_Hidricos_no_Brasil.pdf>.
2002b *Regiões hidrográficas do Brasil – Recursos hídricos e aspectos prioritários.* <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/Catalogo_imgs/RegioesHidrograficasBrasil.pdf>.

BRASIL: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y MINISTERIO DE INTEGRACIÓN NACIONAL
2006a "Plan para una Amazonía Sustentable – PAS. Escenarios propuestos para un nuevo desenvolvimiento regional". En: *Políticas públicas para la Amazonía brasileña.*
2006b Dirección de Gestión Ambiental y Territorial. Programa de Zonificación Ecológico-Económica. Brasilia.
2006c *Mapas temáticos seleccionados (texto explicativo). Proyecto de macrozoneamiento de la Amazonía Legal.* Brasil.

BRASIL: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA
2006 Plan Nacional de Energía 2030 (PNE 2030).

BRASIL: MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA – PETROBRAS
2005 "Peces ornamentales". En: *Terra da Gente.* Nº 11, p. 19-27.

BRASIL: MINISTERIO DE CASA CIVIL (PRESIDENCIA)
2008 Fondo Amazonía. Brasilia.

BRASIL: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE – INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA)
2007 *Amazonía brasileña, 2007.* São Paulo: Programa de Áreas Protegidas da Amazonia. ISA, Ministerio del Medio Ambiente – WWF – Norad – ICCO.
2006a *Pueblos indígenas en Brasil, 2001-2005.* São Paulo.
2006b *Minería en unidades de conservación de la Amazonía brasileña.* São Paulo: ISA.

BRASIL: MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA y MINISTERIO DE DESARROLLO, INDUSTRIA Y COMERCIO EXTERIOR
2007 *Contribución de Brasil para evitar el cambio climático.* Brasilia.

BRASIL: SECRETARÍA DE POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE
2004 *Brasil – Avaliação e planejamento integrados no contexto do Plano Amazônia Sustentável: o setor soja na área de influência da rodovia BR-163.* Escritório Brasil do PNUMA, Secretaria de

ENRIQUE CASTRO MENDIVIL / PRODAPP

Políticas de Desenvolvimento Sustentável (SDS/MMA), Secretaria de Coordenação da Amazônia (SCA/MMA) do Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR/MI) do Ministério da Integração Nacional y Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.

BRETAS, Fernando
2008 Programa Social y Ambiental para los Igarapés de Manaos – Prosamim II. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo. <http://www.iadb.org>.

BROWN, Foster
2007 Perspectivas del cambio climático en la Región Madre de Dios-Perú, Acre-Brasil y Pando-Bolivia (Región MAP). WHRC/UFAC. En: Taller "La Amazonía en un mundo en transformación climática". Quito, Ecuador: Climalatino.

BROWN, J. H.
1999 "Macroecology: Progress and Prospect". En: Oikos, Nº 87, p. 3-13.

BUCLET, Benjamin
2007 "Redes verdes y gobernanza en la Amazonía". En: FONTAINE, Guillaume; Geert VAN VLIET y Richard PASQUIS (Eds.). *Políticas ambientales y gobernabilidad en América Latina.* Quito: Flacso Ecuador.

C

CABRERA, A.
2005 "Situación del recurso peces ornamentales continentales en Venezuela". En: *Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de agua dulce en el norte de Sudamérica. Peces ornamentales: retos y perspectivas. Memorias Taller Internacional. 24, 25 y 26 de agosto del 2005.* Dirección General de Circuitos Agrícolas Pesqueros y Acuícola Ministerio de Agricultura y Tierras de Venezuela (MAT).

CABRERA BECERRA, Gabriel
2002 *La Iglesia en la frontera: misiones católicas en el Vaupés* (1850-1950). Leticia: Imani.

CÁCERES, Abraham; Lucinda TROYES, Ántero GONZALES-PÉREZ, Enrique LLONTOP, Carmen BONILLA y Eduardo MURÍAS
2002 "Enfermedad de Chagas en la Región Nororiental del Perú. I. Triatominos presentes en Cajamarca y Amazonas". En: *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, vol. 19, N° 1, p. 17-23.

CADAVID, E.
s.f. *Brasilian Amazonian Water Resources Management.* Brasilia: Embrapa, Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD), 22 pp.

CALANDRA, Horacio Adolfo y Susana Alicia SALCEDA
2004 "Amazonía boliviana: arqueología de los Llanos Mojos". En: *Acta Amazónica*, vol. 34, N° 2, p. 155-63.

CALASANS, N; M. LEVY y M. MOREAU
2005 "Interrelações entre clima e vazão". En: SHIAVETTI, A. y A. CAMARGO. *Conceitos de bácias hidrográficas. Teorías e aplicações,* p. 67-123.

CALVO, Carlos E. F. y Carlos G. ZÁRATE (Eds.)
2001 I*mani Mundo: estudios en la Amazonía colombiana.* Bogotá: Editorial Unibiblos.

CÂMARA, Gilberto; Dalton DE MORISSON VALERIANO y João VIANEI SOARES
2007 São José dos Campos: MCT / INPE. <http://www.obt.Inpe.br/prodes/metodologia.pdf>.

CAMPOS-BACA, L.
2005 "Peces ornamentales en la Amazonía peruana". En: *Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de agua dulce en el norte de Sudamérica. Peces ornamentales: retos y perspectivas. Memorias Taller Internacional. 24, 25 y 26 de agosto del 2005.* Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

CAPOBIANCO, João Paulo Ribeiro (Ed.)
2001 *Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios.* São Paulo: ISA, Estação Liberdade.

CARDILLE, J. A. y J. A. Foley
2003 "Agricultural Land Use Change in Brazilian Amazonia Between 1980 and 1995: Evidence from Integrated Satellite and Census Data". En: R*emote Sensing of Environment,* 87, p. 551-62.

CARPENTER, S. R.; S. G. FISHER, N. B. GRIMM y J. F. KITCHELL
1992 "Global Change and Freshwater Ecosystems". En: *Annual Reviews Ecology and Systematics*, 23, p. 119-39.

CARVALHO, K. S. y H. L. VASCONCELOS
1999 "Forest Fragmentation in Central Amazonia and its Effects on Litter-Dwelling Ants – Analysis by Ant Communities". En: *Biological Conservation*, vol. 91, Nº 2, p. 151-7.

CASE, Michael
2002 *Climate Change Impacts in the Amazon: Review of Scientific Literature.* Research Scientist. WWF Climate Change Programme.

CASTAÑO, Carlos
1993 *Situación general de la conservación de la biodiversidad en la región amazónica. Evaluación de las áreas protegidas: propuestas y estrategias.* Quito: Tratado de Cooperación Amazónica. <http://www.otca.org.br/publicacao/SPT-TCA-PER-31.pdf>.

CASTRO, Edna
2005 "Populações quilombolas na Amazônia: um olhar sobre o Brasil". En: ARAGÓN, L. E. *Populações da Pan Amazônia.* Belén.

CELENTANO, Daniele y Adalberto VERÍSSIMO
2007 *La Amazonía y los Objetivos del Milenio.* Belén: Imazon.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA
2005 *Plan de la Política Forestal Nacional.* Universidad de Suriname

CENTRO LATINOAMERICANO DE ECOLOGÍA SOCIAL (CLAES)
2008 GEO *Tracking,* elaborado para el PNUMA, Montevideo.

CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES
2006 *El Boletín de Arroz*, N° 21. Lima: Comité Nacional de Productores de Arroz.

CERDEIRA, R.; M. RUFFINO y V. ISAAC
1997 "Consumo de pescado e outros alimentos nas comunidades ribeirinhas do lago Grande de Monte Alegre". En: *Acta Amazónica*, vol. 27, N° 3, p. 213-27.

CHADWICK, D. J.
1990 "Ethnobotany and Identification of Therapeutic Agents from the Rainforest". Reino Unido: Wiley and Sons. Tomado de: BELMONT, Diana y Cecilia CEVALLOS (2004). *Los conocimientos tradicionales indígenas en el uso de la diversidad biológica.* Lima: Universidad del Pacífico. Documento inédito.

CHAGNON, F. J. F. y R. L. BRAS
2005 "Contemporary Climate Change in the Amazon". En: *Geophysical Research Letters,* N° 32.

CHAUMEIL, Jean Pierre
1988 "Introducción". En: MARONI, Pablo. *Noticias auténticas del famoso río Marañón* (1738). Iquitos: IIAP/CETA. p. 11-43.

CLARK, D. A.; S. C. PIPER, C. D. KEELING y D. B. CLARK
2003 "Tropical Rain Forest Tree Growth and Atmospheric Carbon Dynamics Linked to Interannual Temperature". En: *Proceedings of the National Academy of Sciences.*

COCHRANE, M. A. y W. F. LAURANCE
2002 "Fire as a Large-Scale Edge Effect in Amazonian Forests". En: J*ournal of Tropical Ecology*, N° 18, 311-25.

COCHRANE, M. A. y M. D. SCHULZE
1999 "Fire as a Recurrent Event in Tropical Forests of the Eastern Amazon: Effects on Forest Structure, Biomass, and Species Composition". En: *Biotropica,* 31, p. 2-16.

CODAZZI, Agustín
1996 *Geografía física y política de la Confederación Granadina: Estado del Cauca/ Território del Caquetá* (1857). Bogotá: Coama / Unión Europea, Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

COE, Michael
2008 Assessing the Amazon River's Sensitivity to Deforestation. Woods Hole Research Center.

COLOMBIA: DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
2007 *Datos del Censo Nacional 2005 conciliados.* Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Colombia. <http://www.dane.gob.co>.

COLOMBIA: INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (SINCHI)
2007 *Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonía colombiana, 2006.* Bogotá: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial –Sinchi.
2002 "Indicadores del sistema de información ambiental". En: *Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), Perfil del estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia 2002.* Tomo I. Colombia: Ideam, Sinchi, IAvH, Invemar, Ministerio del Medio Ambiente, p. 186-97.
2000 *Caquetá: construcción de un espacio amazónico en el siglo XX.* Bogotá: Sinchi.

COLOMBIA: INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (SINCHI) y MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
2004 *Perfiles urbanos en la Amazonía colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible.* Bogotá, Colombia.

COLOMBIA: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER)
2006 Registros estadísticos. Leticia.
2005 *Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de peces ornamentales de agua dulce en el norte de Sudamérica. Retos y perspectivas.* Memorias Taller Internacional. 72 pp.

COLOMBIA: INSTITUTO COLOMBIANO DE MINERÍA Y GEOLOGÍA (INGEOMINAS)
2004 *Programa de exploración de aguas subterráneas.* Instituto Colombiano de Ingeniería y Minería (Ingeominas). 42 pp.

COLOMBIA: INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM)
2004 *Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia.* Bogotá.
2002 *Estudio nacional del agua.* Colombia: Ministerio del Medio Ambiente. 227 pp. <http://www.ideam.gov.co/publica/ena/enatexto.pdf>.

COLOMBIA: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC)
2005 *Mapa de resguardos indígenas de Colombia.* Información cartográfica digital tipo *shapefile*, coordenadas planas origen Bogotá. Escala 1:100.000. Bogotá, Colombia.

COMISIÓN AMBIENTAL REGIONAL LORETO
2005 Estrategia Regional de la Diversidad Biologica de Loreto. Gobierno Regional Loreto, IIAP, Biodamaz, Conam – Secretaria Ejecutiva Regional Loreto – San Martín.

COOPERATIVA DE SERVICIOS PÚBLICOS SANTA CRUZ LTDA.
2006 Resumen e indicadores. <http://www.saguapac.com.bo>.

COORDINADORA DE ORGANIZACIONES INDÍGENAS DE LA CUENCA AMAZÓNICA
2005 *Volviendo a la Maloca, Agenda Indígena Amazónica.* Quito, Ecuador.

COPPENS, Walter
1998 *Historia Yawarana (siglo XVI a 1957).* Caracas: Vicariato Apostólico de Puerto Ayacucho.

COSTA, Kelerson S.
2004 "A formação da Amazonía e

MUSUK NOLTE / EL COMERCIO

seu lugar no Brasil". En: TOLEDO, Marleine. *Cultura brasileira: o jeito de ser e de viver de um povo.* São Paulo: Nankin Editorial.

2002 *Homens e natureza na Amazônia brasileira: dimensões (1616-1920).* Tesis de doctorado. UnB. Brasilia.

COX, Peter; Richard A. BETTS, Chris D. JONES, Steven A. SPALL e Ian J. TOTTERDELL
2000 "Acceleration of Global Warming Due to Carbon-Cycle Feedbacks in a Coupled Model". En: *Nature,* 408, p. 184-7.

CROSSA, M. M. y J. C. ALONSO
2001 "Variabilidade na concentracão de mercúrio total no músculo da dourada (*Brachyplatystoma flavicans*) e seus efeitos na saude humana e na distribuicão espacial da espécie no sistema estuário-Amazonas-Solimões". En: *Memorias XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia.* São Leopoldo, RS.

CUMMINGS, A.
2006 *Integrated and Sustainable Management of Transboundary Water Resources in the Amazon River Basin.* Reporte final de la visión nacional. Documento ACTO / GEF / UNEP / OAS. 107 pp.

DA SILVA, J. M. C.; A. B. RYLANDS y G. A. B. DA FONSECA
2005 "The Fate of the Amazonean Areas of Endemism". En: *Conservation Biology*, vol. 19, N° 3, p. 689-94.

DALY D. C. y G. T. PRANCE
1989 "Brazilian Amazon". En: CAMPBELL, D. G. y H. T. HAMMOND (Eds). *Floristic Inventory of Tropical Countries,* p. 401-26. Bronx: New York Botanical Garden.

D

DAVIES, K. F. y C. MARGULES
1998 "Effect of Habitat Fragmentation on Carabid Beetles: Experimental Evidence". En: *Journal of Animal Ecology*, N° 67, p. 460-71.

DE FACCIO, Paulo César
2004 *Perfiles por país del recurso pasturas, Brasil.* Brasil: FAO.

DE JONG, W.
1995 *Diversity, Variation and Change in Ribereno Agriculture and Agroforestry.* CIP-DATA Koninklinjke Bibliotheek, Den Hagee.

DE OLIVEIRA, Alexandre A. y Douglas C. DALY
1999 "Geographic Distribution of Tree Species Occurring in the Region of Manaus, Brazil: Implications for Regional Diversity and Conservation". En: *Biodiversity and Conservation,* N° 8, p. 1245-59.

DE SAULIEU, Geoffroy
2007 "Apuntes sobre el pasado precolombino de la Amazonía ecuatoriana". En: *Arqueología Ecuatoriana.* <http://www.arqueo-ecuatoriana.ec>.

DE SOUZA, J.
2000 "75% dos latifúndios são irregulares". En: *Folha de São Paulo.* 8 de abril.

DeFRIES, R.; G. ASNER, y R. HOUGHTON (Eds.)
2004 "Ecosystems and Land Use Change". En: *American Geophysical Union.* Geophysical Monograph Series, vol. 153. Washington D. C.: 309 pp.

DELER, Jean Paul
1987 *Ecuador: del espacio al Estado Nacional.* Quito: Ediciones del Banco Central del Ecuador.

DINERSTEIN, E.
1995 *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean.* Washington, D. C.: World Wildlife Fund y Banco Mundial.

DIRZO, R. y P. H. RAVEN
2003 "Global Biodiversity and Loss". En: *Annual Review of Environmental Resources,* 28, p. 137-67.

DOMÍNGUEZ, C.
1987 "Colombia y la Panamazonía". En: *Colombia Amazónica.* Universidad Nacional de Colombia y Fondo FEN de Colombia. Bogotá, Colombia.

DOMÍNGUEZ, Camilo; Guido BARONA, Apolinar FIGUEROA y Augusto GÓMEZ
1996 "Presentación y comentarios". En: CODAZZI, Agustín. *Geografía física y política de la Confederación Granadina: Estado del Cauca / Territorio del Caquetá (1857).* Bogotá: Coama / Unión Europea, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, p. 45.

DOMÍNGUEZ, Camilo y Augusto GÓMEZ
1990 *La economía extractiva en la Amazonía colombiana (1850-1930).* Bogotá: Editorial Presencia.

DOUROJEANNI, Marc J.
2003 "Tierras y bosques amazónicos: ¿para qué y para quién?". En: *World Forestry Congress.*
1998 "Medio siglo de desarrollo en la Amazonía: ¿existen esperanzas para su desarrollo sustentable?". En: *Estudios Avanzados*, vol. 12, N° 34, p. 187-218.

DROS, Jan Maarten
2004 *El manejo del boom de la soya: dos escenarios sobre la expansión de la producción de la soya en América del Sur.* Ámsterdam: AIDEnvironment.

DUQUE, S. R.
1997 *Tipificación limnológica de algunos lagos de la Amazonía colombiana a través de la composición, biomasa y productividad del fitoplancton.* Tesis MSc. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá.

DURAND, Francisco
2005 "El problema cocalero y el comercio informal para uso tradicional". En: *Debate Agrario,* N° 39. Lima: Cepes, pp. 109-25.

E

ECUADOR: CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS
2002 *Gestión de los recursos hídricos del Ecuador – Políticas y estrategias.* Quito.

ECUADOR: ECOCIENCIA, MINISTERIO DEL AMBIENTE
2005 *Indicadores de Biodiversidad para Uso Nacional (BINU). Ecosistemas terrestres continentales. Datos, análisis y experiencia.* Quito.

ECUADOR: MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO E INTEGRACIÓN
2008 *Yasuní – ITT: cambio de modelo por el cambio climático.* Quito. <http://www.yasuni-itt.gov.ec>.

ECUADOR: MINISTERIO DEL AMBIENTE E INSTITUTO DE ECOLOGÍA APLICADA
2007 *Guía de patrimonio de áreas naturales protegidas del Ecuador.* Quito: Ecofund, FAN, Darwin Net, IGN.

ECUADOR: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE)
2003 *Características socioeconómicas de la población indígena.* Ecuador: Servicios de Iniciativa Local para la Amazonía Ecuatoriana. <http://www.silae.org.ec>.
2006 Censo 2006. <http://www.inec.gov.ec>.

ECUADOR: SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN SOCIAL
2001 Unidad de Información y Análisis de la Secretaría Técnica. Ministerio de Coordinación del Desarrollo Social del Ecuador. <http://www.siise.gov.ec>.

EGER, Helmut y Alberto AQUINO
2006 *Actuar ante el riesgo porque los desastres no son naturales: importancia de la gestión del riesgo para el desarrollo sostenible de la Región Amazónica.* Lima: Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA); Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); Internationale Weiterbildung und Entwicklung (InWEnt), Alemania; y Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Programa Desarrollo Rural Sostenible OTCA.

EHRENBERG, C. G.
1843 *Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens. Süd-und Nord-Amerika.* 157 pp.

ESTADOS UNIDOS: DEPARTAMENTO DE ESTADO
2006 *International Narcotics Control Strategy Report, 2006.* Washington.

ESLAVA, P.; W. RAMÍREZ e I. RONDÓN
2007 *Sobre los efectos del glifosato y sus mezclas: impacto en peces nativos.* Universidad de los Llanos. 150 pp.

ESPINOSA, María Fernanda
1999 "Reforma del Estado, descentralización y manejo de recursos naturales en la Amazonía ecuatoriana". En: *Terra das Águas (Revista de Estudos Amazónicos)*, vol. 1, N° 2, p. 70-83.

ESVERTIT COBES, Natalia
1995 "Caminos al oriente. Estado e intereses regionales en los proyectos de vías de comunicación en la Amazonía ecuatoriana 1890-1930". En: GARCÍA JORDÁN, Pilar (Coord.). *La construcción de la Amazonía andina (siglos XIX y XX). Procesos de ocupación y transformación de la Amazonía peruana y ecuatoriana entre 1820 y 1960.* Quito: Ediciones Abya-Yala.

F

FABRÉ, N. N.; R. BARTHEM, A. CARVALHO y R. ANGELIM
2005 "Sistema integrado para o manejo dos grandes bagres migradores". En: FABRÉ, N. N. y R. B. BARTHEM (Org.). *O manejo da pesca dos grandes bagres migradores: piramutaba e dourada no eixo Solimões-Amazonas.* Coleção Documentos Técnicos: Estudos Estratégicos. Manaos: Ibama, ProVárzea, p. 75-106.

FABRÉ, N. N. y J. C. ALONSO
1998 "Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas". En: *Serie Zoología,* vol. 14, N° 1, p. 19-21. Belén: Museo Paraense Emílio Goeldi.

FOOD AN AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO)
2006 *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo.*
2005 *FishStat Plus.* Programa informático universal para series cronológicas de estadísticas pesqueras. FAO, Departamento de Pesca y Acuicultura. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/es>.
2002 *El estado mundial de la pesca y la acuicultura.* 200 pp.
2000 *Causas y tendencias de la deforestación en América Latina y el Caribe.* <http://www.fao.org>.

FARAGE, Nádia
1991 As muralhas dos sertões: os *povos indígenas no rio Branco e a colonização.* Río de Janeiro: Paz e Terra, Anpocs.

FEARNSIDE, P. M.
2006 "Desmatamento na Amazônia: dinámica, impactos e control". En: *Acta Amazônica*, vol. 36, N° 3, p. 395-400.
2005 "Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates and Consequences". En: *Conservation Biology,* vol. 19, N° 3, p. 680-8.
1999 "Biodiversity as an Environmental Service in Brazil's Amazonian Forests: Risks, Value and Conservation". En: *Environmental Conservation*, vol. 26, N° 4, p. 305-21.
1995 "Potential Impacts of Climatic Change on Natural Forests and Forestry in Brazilian Amazonia". En: *Forest Ecology and Management*, 78, p. 51-70.
1993 "Deforestation in Brazilian Amazonia: The Effect of Population and Land Tenure". En: *Ambio*, vol. 22, N° 8, p. 537-45.

FEARNSIDE, P. M. y W. F. LAURANCE
2002 *"O futuro da Amazônia: os impactos do Programa Avança Brasil".* En: *Ciência Hoje,* vol. 31, N° 182, p. 60-5.

FEARNSIDE, P. M.; P. M. LIMA DE ALENCASTRO GRACA y F. J. ALVES RODRÍGUEZ
2001 "Burning of Amazonian Rain-

XABIER DÍAZ DE CERIO

forests: Burning Efficiency and Charcoal Formation in Forest Cleared for Cattle Pasture near Manaus, Brazil". En: *Forest Ecology and Management*, 146, p. 115-28.

FEARNSIDE, Philip
2003 *Cuestiones de propiedad de tierra como factores de la destrucción ambiental en la Amazonía brasileña: el caso del sur de Pará.* Manaos: Instituto de Pesquisas da Amazonía (INPA).

FILIZOLA, N.
2003 *Transfert sédimentaire actuel par les fleuves amazoniens.* Tesis doctoral. Université P. Sabatier, Toulouse. 292 pp.

FORO BOLIVIANO MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO (FOBOMADE)
2005 *Geopolítica de los recursos naturales y acuerdos comerciales en Sudamérica.* 151 pp.

FOLEY, Jonathan A.; Gregory P. ASNER, Marcos Heil COSTA, Michael T. COE, Ruth DeFRIES y Holly K. GIBBS
2007 "Amazonia Revealed: Forest Degradation and Loss of Ecosystem Goods and Services in the Amazon Basin". En: *Ecological Environment 2007*, vol. 5, N° 1, p. 25-32. <http://www.frontiersinecology.org>.

FONTAINE Guillaume; Geert VAN VLIET y Richard PASQUIS (Eds.)
2007 *Políticas ambientales y gobernabilidad en América Latina.* Quito: Flacso.

FONTAINE, Guillaume
2005 "Microconflictos ambientales y crisis de gobernabilidad en la Amazonía ecuatoriana". En: *Iconos, Revista de Ciencias Sociales*, N° 21. Quito: Flacso – Ecuador, p. 35-46.
2000 "Conflictos por petróleo y gas natural en la Amazonía". En: *World Energy Assessment. Energy and the Challenge of Sustainability.* Nueva York: PNUD.

FORSBERG, B.; C. A. ARAUJO-LIMA, L. MARTINELLI, R. L. VICTORIA y J. A. BONASSI
1993 "Autotrophic Carbon Sources for Fish of the Central Amazon". En: *Ecology,* vol. 74, N° 3, p. 643-52.

FORSBERG, B.; R. DEVOL, A. J. RICHEY, L. MARTINELLI y H. DOS SANTOS
1988 "Factors Controlling Nutrient Concentration in Amazon Floodplain Lakes". En: *Limnology and Oceanography*, vol. 33, N° 1, p. 41-56.

FRANCO, F. y H. VALDÉS
2005 "Minería artesanal del oro de aluvión Mocoa – Putumayo". En: *Amazonía Colombiana.* Universidad Nacional de Colombia – Sede Leticia, CorpoAmazonía.

FREDERICKSEN, N. J. y T. S. FREDERICKSEN
2002 "Terrestrial Wildlife Responses to Logging and Fire in a Bolivian Tropical Humid Forest". En: *Biodiversity and Conservation*, vol. 11, N° 1, p. 27-38.

FREDERICKSEN, T. S. y W. PARIONA
2002 "Effect of Skidder Disturbance on Commercial Tree Regeneration in Logging Gaps in a Bolivian Tropical Forest". En: *Forest Ecology and Management,* vol. 171, N° 3, p. 223-30.

FREITAS, Marcos
2006 *Vulnerabilidades climáticas e antrópicas da Bacia Amazonica, desafios para a gestão integrada da agua.* Brasilia: OTCA / INPE / PNUMA / GEF.

FREITAS, C. y A. RIVAS
2007 "A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental". En: *Ciencia e Cultura.* Julio/Septiembre, vol. 58, N° 3, p. 30-2. <http://cienciaecultura.bvs.br>

FUNDACIÓN BIODIVERSITAS
1992 "Banco de dados da lista das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção". En: *Portaria*, N° 37-N. 3 de abril.

FUNDACIÓN HEMERA
2006 *Comunicación, vida y desarrollo. Etnias de Colombia.* <http://www.etniasdecolombia.org>.

FUNDACIÓN NACIONAL DEL INDIO DE BRASIL
2008 *Indígenas en aislamiento voluntario huyen de territorio peruano a Brasil.* Material fotográfico.

FURCH, K.
1984 "Seasonal Variation of the Major Cation Content of the Várzea-Lake Lago Camaleão, Middle Amazon, Brazil, in 1981 and 1982". En: *Limnology and Oceanography,* 22, p. 1288-93.

G

GARCÍA, Javier
2002 *Amazonía competitiva: el reto de la bioindustria.* Lima: GTZ, Agro Acción Alemana, SNV, Centrum – PUCP.

GARCÍA, Joaquín
1993 "Proceso de construcción de identidad de las poblaciones en la Amazonía peruana". En: RUIZ, Lucy (Coord). *Amazonía: escenario y conflictos*. Quito: Cedime.

GARCÍA, M.; F. D. SÁNCHEZ, R. MARÍN, H. GUZMÁN, N. VERDUGO y E. DOMÍNGUEZ
2001 "El agua". En: LEYVA, P. (Ed.). *El medio ambiente en Colombia. Bogotá:* Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), p. 115-89.

GARCÍA JORDÁN, Pilar
1995 *La construcción de la Amazonía andina (siglos XIX y XX). Procesos de ocupación y transformación de la Amazonía peruana y ecuatoriana entre 1820 y 1960.* Quito: Ediciones: Abya-Yala.

GASCON, C.; R. O. BIERREGAARD Jr., W. F. LAURANCE y J. RANKIN-DEMERONA
2001 Deforestation and Forest Fragmentation in the Amazon. En: BIERREGAARD Jr., R. O; C. GASCON, T. E. LOVEJOY y R. MESQUITA (Eds.). *Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest.* New Haven, Connecticut: Yale University Press, p. 22-30.

GASCON, C.; T. E. LOVEJOY, R. O. BIERREGAARD Jr., J. R. MALCOLM, P. C. STOUFFER y H. L. VASCONCELOS
1999 "Matrix Habitat and Species Richness in Tropical Forest Remnants". En: *Biological Conservation*, vol. 91, N° 2, p. 223-9.

GASCON, C.; G. B. WILLIAMS y G. A. B. DA FONSECA
2000 "Receding Forest Edges and Vanishing Reserves". En: *Science*, N° 288, p. 1356-8.

GASTON, K. J. y P. H. WILLIAMS
1996 "Spatial Patterns in Taxonomic Diversity". En: GASTON, K. J. (Ed.). *Biodiversity: A Biology of Numbers and Difference.* Oxford, Reino Unido: Blackwell Science Ltd., p. 202-29.

GENTRY, A.
1988 "Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition on Environmental and Geographical Gradients". En: *Annals of the Missouri Botanical Garden,* vol. 75, N° 11, p. 1-34.
1982 "Patterns of Neotropical Plant Species Diversity". En: *Evolutionary Biology,* N° 15, p. 1-84.

GERWING, J. J. y D. L. FARIAS
2000 "Integrating Liana Abundance and Forest Stature into an Estimate of Total Above-Ground Biomass for an Eastern Amazonian Forest". En: *Journal of Tropical Ecology,* 16, p. 327-36.

GÉRY, J.
1984 "The Fishes of Amazonia". En: SIOLI, H. *The Amazon. Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin.* Dr. W. Junk Publishers, p. 353-412.

GITHEKOI, Andrew K.; Steve W. LINDSAY II, Ulisses E. CONFALONIERI III y Jonathan A. PATZL
2000 "El cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores: un análisis regional". En: *Bulletin World Health Organization*, vol. 78, N° 9. Ginebra, Suiza.

GLIGO, Nicolo
2006 *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después.* Santiago de Chile: Cepal.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP – SOUTH AMERICAN TECHNICAL ADVISORY CO-MMITTEE
2001 *Agua para el siglo XXI: de la visión a la acción: el caso de Venezuela.* Caracas: GWP – Samtac – Cidiat.
2000 *Agua para el siglo XXI: de la visión a la acción – América del Sur. GWP* – Samtac. 81 pp.

GOLDEMBERG, José (Ed.)
2001 *World Energy Assessment. Energy and the Challenge of Sustainability.* Nueva York: PNUD.

GÓMEZ, R.
1995a *Contaminación ambiental en la amazonía peruana.* Iquitos: IIAP. Documento técnico N° 20. 63 pp.
1995b *Programa de Acción Integrado Peruano Boliviano (PAIPB) – Diagnóstico regional integrado.* Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Oficina de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente; Ministerio de Energía y Minas del Perú – Dirección General de Minas-Asuntos Ambientales.

GOULDING, H.
1988 "Tropical Rainforest: Ecology and Management of Migratory Food Fishes of the Amazon Basin". En: ALMEDA F. y C. PRINGLE (Eds.). California Academy of Science, p. 70-85.
1980 *The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History.* Berkeley-California: University of California Press. 280 pp.

GOULDING, M.; R. BARTHEM y E. FERREIRA
2003a *The Smithsonian Atlas of the Amazon.* Washington y Londres: Smithsonian Books. 253 pp.

GOULDING, M.; C. CAÑAS, R. BARTHEM, B. FOSBERG y H. ORTEGA
2003b *Amazon Headwaters. Rivers, Wildlife and Conservation in Southeastern Peru.* Lima: ACA & ACCA. Gráfica Biblos.

GRUPO DE TRABAJO DE BOSQUES
2004 *Relationship Between Expansion of Soy Plantations and Deforestation.* Brasil: Foro de ONG de Brasil y Movimientos Sociales para el Ambiente y el Desarrollo (FBOMS).

GUDYNAS, Eduardo
2007 *El MAP entre la integración regional y las zonas de frontera en la nueva globalización.* Centro Latinoamericano de Ecología Social. <http://www.ambiental.net>.
2005 "Contexto internacional y desarrollo sostenible amazónico: las posibilidades y límites de un nuevo regionalismo". En: *Amazonía Política*. Bolivia: Ildis.

GUTIÉRREZ, F; L. ACOSTA y C. SALAZAR
2004 *Perfiles urbanos en la Amazonía colombiana: un enfoque para el desarrollo sostenible.* Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi). 258 pp.

GUYANA: CENTRAL HOUSING AND PLANNING AUTHORITY
2000 *Greater Georgetown Development Plan (Planning Scheme) 2001-2010.* Guyana.

GUYANA: ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
2007 *Guyana Information – GEO Amazonia Project.* Reporte interno. Julio. 104 pp.

GUYANA: NATIONAL DEVELOPMENT STRATEGY – SECRETARIAT
2006 *National Development Strategy.* Georgetown: NDS.

ENRIQUE CUÑEO / EL COMERCIO

SERGIO AMARAL / OTCA

H

HACON, Sandra y Fausto AZEVEDO
2006 *Plan de Acción Regional para la Prevención y el Control de la Contaminación de Mercurio en los Ecosistemas Amazónicos.* Brasilia: Organización del Tratado de Cooperación Amazónica. Ministerio del Medio Ambiente.

HALL, G. y A. PATRINOS
2004 *Pueblos indígenas, pobreza y desarrollo humano en América Latina:* 1994-2004. Washington: Banco Mundial.

HARDMAN, F. Foot
1988 *Trem fantasma: a modernidade na selva.* São Paulo: Cia das Letras.

HECKENBERGER, Michael
2005 "Ecología y poder: a base simbólica da economía política na Amazônia". En: FORLINE, Louis Carlos; Rui Sérgio SERENI MURRIETA e Ima Célia GUIMARÃES VIEIRA (Org). *Amazônia: além dos 500 anos*. Belén: MPEG.

HECHT, Susanna
2005 "Soybean Production, Development and Conservation on an Amazon Frontier". En: *Development and Change*, vol. 36, N° 2, p. 375-404.

HEEMSKERK, M.
2001 "Maroon Gold Miners and Mining Risks in the Suriname Amazon". En: SALEEM, H. Ali y Larissa BEHRENDT (Eds). *Cultural Survival Quarterly, vol. 25, N° 1. Special Issue: "Mining Indigenous Lands: Can Impacts and Benefits be Reconciled?"*, p. 25-9.

HILDEBRAND, Patricio von; Nicolás BERMÚDEZ y María Cristina PEÑUELA
1997 *La tortuga chapara en el río Caquetá*. Bogotá: Disloque Editores.

HOLDSWORTH, Andrew y Christopher UHL
1997 "Fire in Amazonian Selectively Logged Rainforest. The Potential for Fire Reduction". En: *Ecological Applications*, vol 7, N° 2. p. 713-25.

HOREL, J. D. y A. G. CORNEJO-GARRIDO
1986 *Convection Along the Coast of Northern Peru, During 1983: Spatial and Temporal Variations of Clouds and Rainfall.* Monitor. Weather Rev. 114, p. 2091-105.

HOUGHTON, R. A.; J. L. HACKLER y K. T. LAWRENCE
2000 "The U.S. Carbon Budget: Contributions from Land-Use Change". En: *Science*, vol. 285, N° 5427, p. 574-8.

HUMBOLDT, Alejandro de
1985 *Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente.* Caracas: Monte Ávila Editores.

HUBER, O.
1981 "Significance of Savanna Vegetation in the Amazon Territory of Venezuela" En: PRANCE, G. T. (Ed.). *Biological Diversification in the Tropics.* Nueva York: Columbia University Press.

I

IBISCH, P. L. y G. MÉRIDA (Eds.)
2004 *Biodiversity: The Richness of Bolivia. State of Knowledge and Conservation.* Ministry of Sustainable Development. Vice-Ministry of Natural Resources and Environment. General Biodiversity Directorate. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Editorial FAN. CD-ROM.

INSTITUTO DE ECOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR SAN ANDRÉS, BOLIVIA
2003 *Seminario Internacional sobre Desarrollo Sostenible, Ecología y Multiculturalidad.* La Paz, Bolivia.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES DE LA AMAZONÍA (IPAM)
2006 *Amazon Conservation Scenarios.* Belén
2006 *Supplementary Information to "Amazon Conservation Scenarios".* Belén. Documento inédito.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA (IIAP) - BIODAMAZ
(2004a). Diversidad de la vegetación de la amazonía peruana expresada en un mosaico de imagenes de satélite. Documento técnico N°12.
Iquitos -Perú: Proyecto diversidad niológica de la Amazonía Peruana (Perú-Fiulandia).
(2004b). Estrategia regional de la diversidad biológica amazónica. Documento técnico N°1.
Iquitos -Perú: Proyecto diversidad niológica de la Amazonía Peruana (Perú-Fiulandia).

INSTITUTO DEL BIEN COMÚN
2006 *Atlas de comunidades nativas de la selva central.* Perú, Lima: IBC.

INSTITUTO PARA EL ECODESARROLLO REGIONAL AMAZÓNICO (ECORAE)
2006 *Zonificación ecológico-económica de la Amazonía ecuatoriana.* Quito: Ecorae.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC)
2007 *Climate Change 2007: Mitigation.* Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [METZ, B.; O. R. DAVIDSON, P. R. BOSCH, R. DAVE y L. A. MEYER (eds.)]. Nueva York – Cambridge: Cambridge University Press.
2001 *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press. 1032 pp.
2000 *Special Report on Emissions Scenarios.* UNEP-WMO.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE
2006 *2006 IUCN Red List of Threatened Species.* Fecha de consulta : 14/02/2007.
<http://www.iucnredlist.org>.

IRIBERTEGUI, Ramón
1987 *Amazonas: el hombre y el caucho.* Puerto Ayacucho: Vicariato Apostólico de Puerto Ayacucho.

ISAAC, V.; A. MILSTEIN y M. RUFFINO
2004 "A pesca no baixo Amazonas". En: RUFFINO, M. *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira.* Provárzea, p. 185-209. 268 pp.
1996 "A pesca artesana no Baixo Amazonas: análise multivariada da captura por espécie". En: *Acta Amazônia*, vol. 26, N° 3. Manaos, Amazonas. 185 pp.

J

JANSKÝ, Bohumir; David DURAND, Julius ČESÁK; Zbyněk ENGEL; Peter JAKES, Jiří KASTNER; Vladimir KORÍNEK; Ivan KUPČÍK; Carlos PEÑAHERRERA y Ludek SELMA
2008 *Los orígenes del Amazonas.* Praga: Casa editorial Otto.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
1998 *The Fishery Resources Study of the Amazon and Tocantins River Mouth Areas in the Federative Republic of Brazil.* Final Report. Tokio: Japan International Cooperation Agency (JICA), Museo Paraense Emilio Goeldi (MPEG) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). 332 pp.

JORDÁN, Pilar G.
2001 *Cruz y arado, fusiles y discursos: la construcción de los orientes en el Perú y Bolivia* (1820-1940). Lima: IFEA / IEP.

JORDÁN, Pilar G. (Coord.)
1995 *La construcción de la Amazonía andina (siglos XIX-XX).* Quito: Eds. Abya-Yala.

JOSSE, C.; G. NAVARRO, F. ENCARNACIÓN, A. TOVAR, P. COMER y W. FERREIRA
2007 *Sistemas ecológicos de la cuenca amazónica de Perú y Bolivia. Clasificación y mapeo.* Arlington-Virginia: NatureServe, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana y Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

JUNIOR, W. y O. ALMEIDA
2006 "Avaliação do mercado da indústria pesqueira na Amazônia". Capítulo II. En: ALMEIDA, O. (Ed.). *A indústria pesqueira na Amazônia.* Provárzea, Ibama, p. 17-39. 110 pp.

JUNK, W.
2006 *Ecology and Sustainable Management of large Amazonian River Floodplain Systems: A Multinational Challenge.* Alemania: Max Planck Institute of Limnology.
1997 "The Central Amazon Floodplain. Ecology of a Pulsing System". En: *Ecological studies,* vol. 126. Springer. 348 pp.
1983 "As aguas da região Amazónica". Capítulo 2. En: SALATI . *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia.* São Paulo: Consejo de Desarrollo Científico, p. 45-100.
1980 "Áreas inundáveis, um desafio para limnologia". En: *Acta Amazônica*, N° 10, p. 775-95.

JUNK, W. J.; P. B. BAYLEY y R. E. SPARKS
1989 *"The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems".* En: DODGE, D. P. Proceedings of International Large River Symposium. Can. Spec. Public. Fish. Aquatic. Sci. 106, p. 110-27.

JUNK, W. y J.A.S.M. MELLO
1999 *The Central Amazon Floodplain: Actual Use and Options for a Sustainable Management.* Backhuys Publishers. 584 pp.

K

KAIMOWITZ, D.
1997 "Factors Determining Low Deforestation: The Bolivian Amazon". En: *Ambio*, vol. 26, N° 8, p. 537-40.

KALLIOLA, R.; M. PUHAKKA y W. DANJOY (Eds.)
1993 *Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino.* Finlandia: Proyecto Amazonía, Universidad de Turku.

KILBOURNE, E. M.
1989 "Heatwaves". En: GREGG, M. B. (Ed.). T*he Public Health Consequences of Disasters.* Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention.

KILLEEN, Timothy
2007 "Una tormenta perfecta en la Amazonía: desarrollo y conservación en el contexto de la iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA)". En: *Advances in Applied Biodiversity Science*, N° 7. Conservación Internacional.

KILLEEN, T. J.; V. CALDERÓN, L. SORIA, B. QUEZADA, M. K. STEININGER y G. HARPER
2007 "Thirty Years of Land-Cover Change in Bolivia". En: *Ambio: A Journal of the Human Environment*, vol. 36, N° 7. Noviembre.

KILLEEN, Timothy y Gustavo A. B. DA FONSECA
2006 *A Perfect Storm in the Amazon Wilderness Area.* Washington: Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International, Center for Biodiversity Conservation – Andes (CBC – Andes), Center for Biodiverstiy Conservation – Brasil (CBC – Brasil). Documento inédito.

KINTISCH, Eli
2007 "Giving Climate Change a Kick". En: *ScienceNOW*, 9, p. 1.

KOHLER, Alois; Sebastian JÜLICH y Lena BLOEMERTZ
2004 *Manual el análisis de riesgo – Una base para la gestión de riesgo de desastres naturales.* GTZ.

KREMLING, Desider
1999 "Amazônia violentada: o conflito armado e suas conseqüências sobre a população civil na região amazônica colombiana". En: Terra das Águas *(Revista de Estudos Amazônicos)*, vol. 1, N° 2, p. 13-36.
1993 "La ocupación de la Amazonía brasileña: apuntes para una visión histórica". En: RUIZ, Lucy. *Amazonía: escenarios y conflictos.* Ecuador: Cedime.

L

LABARTA, Ricardo A.; Douglas WHITE, Efraín LEGUÍA, Wagner GUZMÁN y Javier SOTO
2007 "La agricultura en la Amazonía ribereña del río Ucayali-Perú". En: *Acta Amazónica*, vol. 37, N° 2.

LAMBERT, T. D.; J. R. MALCOLM y B. L. ZIMMERMAN
2005 "Effects of Mahogany *(Swietenia macrophylla)* Logging on Small Mammal Communities, Habitat Structure, and Seed Predation". En: *Forest Ecology and Management,* vol. 206, N° 1, p. 381-98.

LAMBIM, F. E.; B. L. TURNER y H. J. GEIST
2000 "The Causes of Land-Use and Land-Cover Change: Moving Beyond the Myths". En: *Global Environmental Change,* 11, p. 261-9.

LANDERS, John
2004 *Desarrollo de la siembra directa en Brasil tropical.* Roma: FAO.

LAPITZ, Rocío y Eduardo GUDYNAS
2004 *Claroscuros del cultivo de soya en Mato Grosso.* Montevideo: CLAES – Observatorio del Desarrollo.

LARAQUE, A.; J. L. GUYOT y N. FILIZOLA
e.p. *The Amazon River Mixing Processes at the Negro and Solimões Rivers Confluence, Encontro das Águas, Manaus, Brazil. Hydrological Processes.*

LAURANCE, William
2004 The Future of the Amazon. Smithsonian Tropical Research Institute / Department of Forest Science – Oregon University / INPA.

LAURANCE, W. F.
2001 "Fragmentation and Plant Communities: Synthesis and Implications for Landscape Management". En: BIERREGAARD, R. O. Jr. (Ed.). *Lessons from Amazonía: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest.* New Haven, Connecticut: Yale University Press, p. 158-68.

LAURANCE, W. F.; A. K. M. ALBERNAZ, G. SCHROTH, P. M. FEARNSIDE, S. BERGEN, E. M. VENTICINQUE y C. DA COSTA
2002 "Predictors of Deforestation in the Brazilian Amazon". En: *Journal of Biogeography*, vol. 29, N° 5-6, p. 737-48.

LAURANCE, W. F.; P. DELAMÔNICA, S. G. LAURANCE, H. L. VASCONCELOS y T. E. LOVEJOY
2000 "Rainforest Fragmentation Kills Big Trees". En: *Nature*, Nº 404, p. 836.

LAURANCE, W. F.; S. G. LAURANCE, L. V. FERREIRA y J. M. RANKIN-DE-MERONA
1998 "A Crisis in the Making: Responses of Amazonian Forests to Land Use and Climate Change". En: *TREE*, vol. 13, Nº 10, p. 412-51.

LAURANCE, W. F.; S. G. LAURANCE, L. V. FERREIRA, J. M. RANKIN-DE-MERONA, C. GASCON y T. E. LOVEJOY
1997 "Biomass Collapse in Amazonian Forest Fragments". En: *Science*, Nº 278, p. 1117-8.

LAURANCE, W. F.; H. L. VASCONCELOS y T. E. LOVEJOY
2000 "Forest Loss and Fragmentation in the Amazon: Implications for Wildlife Conservation". En: *Oryx*, vol. 34, N° 1, p. 39-45.

LAURANCE, W. F. y G. B. WILLIAMSON
2001 "Positive Feedbacks Among Forest Fragmentation, Drought, and Climate Change in the Amazon". En: *Conservation Biology*, vol. 15, N° 6, p. 1529-35.

LAURANCE, W. F.; G. B. WILLIAMSON, P. DELAMÔNICA, A. OLIVEIRA, T. E. LOVEJOY, C. GASCON y L. POHL
2001 "Effects of a Strong Drought on Amazonian Forest Fragments and Edges". En: *Journal of Tropical Ecology*, 17, p. 771-85.

LAVELL, Allan
2007 *Apuntes para una reflexión institucional en países de la Subregión Andina sobre el enfoque de la gestión del riesgo.* Lima: Secretaría General de la Comunidad Andina. Proyecto Predecan. Documento inédito.

LENTINI, M; César SABOGAL, Benno POKORNY, J. N. M. SILVA, Johan ZWEEDE, Adalberto VERÍSSIMO y Marco BOSCOLO
2005 *Fatos florestais da Amazônia 2005*. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Imazon.

LEÓN, Efraín
2005 *Comentarios en torno a la geopolítica de la riqueza biológica amazónica.* La Paz: Foro Boliviano sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Fobomade).

LEONARDI, Víctor
1999 *Os historiadores e os rios: natureza e ruína na Amazônia brasileira.* Brasilia: EDUnB / Paralelo 15.
1996 *Entre árvores e esquecimentos: história social nos sertões do Brasil.* Brasilia: EDUnB / Paralelo 15.

LEWINSOHN, T. M. (Org.)
2005 Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica brasileira. Brasilia: Ministerio del Medio Ambiente.

LEWIS, S. L.; O. L. PHILLIPS, T. R. BAKER, J. LLOYD, Y. MALHI y S. ALMEIDA
2004 "Concerted Changes in Tropical Forest Structure and Dynamics: Evidence from 50 South American Long-Term Plots, Philosophical Transactions of the Royal Society". En: *Biological Sciences*, vol. 359, N° 1443, p. 421-36. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2003.1431>.

LIMA, M. G. y C. GASCON
1999 "The Conservation Value of Linear Forest Remnants in Central Amazonía". En: *Biological Conservation,* Nº 91, p. 241-7.

LOPES, P. y H. CARDOSO
2006 *Visão estratégica para o planejamento e gerenciamiento dos recursos hídricos e do solo, desenvolvimiento sustentável da bacia hidrográfica do rio Amazonas.* Relatório Final. Projeto gerenciamento integrado e sustentable dos recursos hídricos transfronteiriços na bacia do rio Amazonas. Proyecto GEF Amazonas – OTCA / PNUMA / OEA.

LOPES, E.; R. NETO y J. VILLAS-BOAS
1998 "Hidroclimatología". En: SUDAM / OEA. *Projeto de zoneamento ecológico-económico da região fronteiriça Brasil – Colômbia – Eixo Tabatinga – Apaporis – PAT.* Tomo II. Belén: Sudam, p. 103-22.

LÓPEZ BELTRÁN, Clara
2001 "La exploración y ocupación del Acre (1850-1900)". En: *Revista de Indias*, vol. LXI, N° 223, p. 573-90.

M

MAKI, S.; R. KALLIOLA y K. VUORINEN
2001 "Road Construction in the Peruvian Amazon: Process, Causes and Consequences". En: *Environmental Conservation,* vol. 28, N° 3, p. 199-214.

MALHI, D. D.; D. D. BALDOCCHI y P. G. JARVIS
1999 "The Carbon Balance of Tropical, Temperate and Boreal Forests". En: *Plant Cell and Environment,* Nº 22, p. 715-40.

MALPICA, Carlos
2005 *Propuesta de Programa de Innovación Tecnológica para la Valorización Industrial de la Biodiversidad.* Lima: Concytec.

MANN, O.
2001 "Evaluación de los estudios de la contaminación ambiental y humana con mercurio en la Amazonía y perspectivas". En: *Jornada Internacional sobre el impacto ambiental del mercurio utilizado por la minería aurífera artesanal en Iberoamérica.* Lima, Perú 26-28 de septiembre de 2001. Cyted.

MANTILLA, Luz Marina
2006 *Biodiversidad y uso de recursos naturales: el caso de la flora amazónica colombiana.* Primer Simposio Científico Amazónico. Iquitos: OTCA, Sinchi.

MARENGO, José A.
2006 "Interdecadal Variability and Trends of Rainfall across the Amazon Basin". En: *Theoretical and Applied Climatology.* Vol. 78, N° 1-3 pp 79-96.

MARENGO, J.; U. BHATT y C. CUNNINGHAM
2000 "Decadal and Multidecadal Variability of Climate in the Amazon Basin". En: *International Journal of Climatology.*

MARENGO, J. A.; C. A. NOBRE, E. SALATI y T. AMBRIZZI
2007 "Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade – caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI". En: *Biodiversidade*, 26. 2a ed. Brasilia: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas.

MARENGO, J. A.; C. A. NOBRE, J. TOMASELLA, F. M. CARDOSO y M. D. OYAMA
2008 *Hydro-Climatic and Ecological Behaviour of the Drought of Amazonia in 2005.* Phil. Trans. R. Soc. B, DOI.

MARENGO, José A.; Carlos A. NOBRE, Javier TOMASELLA, Marcos D. OYAMA, Gilvan SAMPAIO DE OLIVEIRA, Rafael DE OLIVEIRA
2006 *The Drought of Amazonia in 2005*. CPTE/INPE, Divisão de Ciencias Atmosféricas, Woods Hole Research Center. 55 pp.

MARKEWITZ, Daniel; Erick DAVIDSON, Paulo MOUTINHO y Daniel NEPSTAD
2004 "Nutrient Loss and Redistribution After Forest Clearing on Highly Watered Soil in Amazonía". En: *Ecological Society of America,* vol. 14, p. 177-99. <http://www.esajournal.org/perlserv>.

MARONI, Pablo
1988 *Noticias auténticas del famoso rio Marañón* (1738). Iquitos: IIAP / CETA.

MARTENS, W. J. M.
1998 "Climate Change, Thermal Stress and Mortality Changes". En: *Social Science and Medicine,* vol. 46, N° 3, p. 331-44.

MARTÍNEZ, Esperanza
2005 "Ecuador: contra la globalización de las transnacionales". En: *OSAL,* año V, N° 17. Mayo-agosto.

MARTINEZ ALIER, Joan; Lucía GALLARDO, Kevin KOENING y Max CHRISTIAN
2008 *El impuesto Daly-Correa al carbono.* <http://www.yasuni-itt.gov.ec>.

MARTINI, A.; N. D. ROSA y C. UHL
1994 "An Attempt to Predict Which Amazonian Tree Species may be Threatened by Logging Activities". En: *Environmental Conservation,* 21, p. 152-62.

MARTINI, Roberto; Valdete DUARTE, Yosio E. SHIMABUKURO, Egídio ARAI y Otón BARROS
2007 *Projeto Pananamazonia II.* INPE.

MARTINO, Diego
2007 "Deforestación en la Amazonía: principales factores de presión y perspectivas". En: *Revista del Sur,* N° 169, p. 3-22. Enero-febrero.

MARTINS, José de S.
1997 *Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano.* São Paulo: Hucitec.

McCLAIN, M.; R. VICTORIA y J. RICHEY
2001 *The Biogeochemistry of the Amazon Basin.* Oxford University Press.

MEGGERS, B. J.
1996 *Amazonia: Man and Culture in a Courterfeit Paradise.* 2a ed. Washington: Smithsonian Institute Press.

MEGGERS, Betty
1987 *Amazônia: a ilusão de um paraíso.* Belo Horizonte: Itatiaia / São Paulo: EDUSP.

MEIRA, Márcio
2006 "Índios e brancos nas águas pretas: histórias do rio Negro". En: FORLINE, Louis Carlos; Rui Sérgio SERENI MURRIETA e Ima Célia GUIMARÃES VIEIRA (Org.). *Amazônia: além dos 500 anos*. Belén: MPEG.

HENRY M. QUINTEROS

MEJÍA, Kember
1995 *Diagnóstico de recursos vegetales de la Amazonía peruana.* Lima: IIAP.

MERONA, B.
1993 "Pesca e ecologia dos recursos acuáticos na Amazônia". En: *Povos das águas: Realidade e perspectivas na Amazonia.* 292 pp.

MILES, L.; A. GRAINGER y O. PHILLIPS
2004 "The Impact of Global Climate Change on Tropical Biodiversity in Amazonia". En: *Global Ecology and Biogeography,* vol. 13, pp. 553-65.

MITTERMEIER, Russell. A.; Norman MYERS, Patricio ROBLES-GIL y Cristina GOETTSCH MITTERMEIER
1999 *Hotspots. Earths's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions.* Ciudad de México: Cemex / Agrupación Sierra Madre.

MOJICA, J. I.; C. CASTELLANOS, S. USMA y R. ÁLVAREZ (Eds.)
2002 *Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia.* Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. p. 288.

MONTENEGRO, R. A y C. STEPHENS
2006 "Indigenous Health in Latin America and the Caribbean". En: *The Lancet,* vol. 367, p. 1859-69. 3 de junio.

MORALES, César y Marianne SCHAPER
2004 "Las nuevas fronteras tecnológicas: los transgénicos y sus impactos en América Latina y el Caribe". En: IBÁRCENA, Alicia. Los transgénicos en América Latina: un debate abierto. Santiago de Chile: Cepal.

MORÁN, E. F.
1990 *La ecología humana de los pueblos de la Amazonia* (Trad.). Madrid: Fondo de Cultura Económica de España. 325 pp.

MOREIRA NETO, Carlos A.
1988 *Índios da Amazônia: de maioria a minoria* (1750-1850). Petrópolis: Vozes.

MOREY, Humberto y Gabel SOTIL
2000 *Panorama histórico de la Amazonía peruana.* Iquitos: Municipalidad Provincial de Maynas.

MOUTINHO, Paulo
2007 *Amazonía y aquecimento.* Belén: Instituto de Pesquisa Ambiental de la Amazonía.

MUEZZINOGLU, A.
2003 "A Review of Environmental Considerations on Gold Mining and Production". En: *Critical Reviews in Environmental Science and Technology,* vol. 33, N° 1, p. 45-71.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MAYNAS
2006 *Plan para descontaminar el aire de la cuenca atmosférica de Iquitos.* Loreto, Perú: Oficina de Cooperación Técnica.

MURRAY, T. P. y J. SÁNCHEZ-CHOY
2001 "Health, Biodiversity, and Natural Resource Use on the Amazon Frontier: An Ecosystem Approach". En: *Cad. Saúde Pública,* vol. 17, p. S181-91.

N

NACIONES UNIDAS – OFICINA CONTRA LA DROGA Y EL DELITO (ONUDD)
2007 *Cultivos de coca en la región andina. Un monitoreo de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.* Resumen operativo. Oficina contra la droga y el delito.
2005 *Colombia: Censo de cultivos de coca.* Bogotá.

NACIONES UNIDAS – DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES
2007 *Convención de Diversidad Biológica: régimen de acceso, distribución de beneficios y derechos humanos de los pueblos indígenas.* Reunión Internacional del Grupo de Expertos. Nueva York.

NADALUTTI, A. L.
2002 *Projeto Geo Cidades: relatório ambiental urbano integrado: Informe GEO: Manaus.* Río de Janeiro: Consórcio Parceria 21. 188 pp.

NAMUNCURA, Domingo
2002 *Ralco: ¿represa o pobreza?* Editorial LOM.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION
2006 "Deforestation Affects Climate in the Amazon". <http://www.mongabay.com/external/Deforestation_Affects_Climate.htm>.

NATURESERVE
2007 *Especies endémicas y sistemas ecológicos de los Andes y la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia.* Proyecto financiado por Fundación Gordon y Betty Moore. <http://www.natureserve.org/aboutUs/latinamerica/andes:amazon_es.jsp>.

NAUGHTON-TREVES, L.
2004 "Deforestation and Carbon Emissions at Tropical Frontiers: A Case Study from the Peruvian Amazon". En: *World Development*, 32, p. 173-90.

NEPSTAD, Daniel
2007 *Los círculos viciosos de la Amazonía. Sequía y fuego en el invernadero.* Gland, Suiza: WWF Internacional.

NEPSTAD, Daniel y Marina CAMPOS
2006 "Smallholders, the Amazon's New Conservationists". En: *Conservation Biology,* vol. 20, N° 5.

NEPSTAD, D.; G. CARVALHO, A. C. BARROS, A. ALENCAR, J. P. CAPOBIANCO y J. BISHOP
2001 "Road Paving, Fire Regime Feedbacks, and the Future of Amazon Forests". En: *Forest Ecology and Management,* vol. 154, N° 3, p. 395-407.

NEPSTAD, Daniel; Paul LEFEBVRE, Urbano LOPES DA SILVA, Javier TOMASELLA, Peter SCHLESINGER, Luiz SOLÓRZANO
2004 "Amazon Drought and its Implications for Forest Flammability and Tree Growth: A Basin-Wide Analysis". En: *Global Change Biology,* vol. 10, N° 5, p. 704-17.

NEPSTAD, D.; P. MOUTI-NHO y B. SOARES-FILHO
2006 *A Amazonia em clima de mudança: Reduzindo as emissões de Carbono resultantes de desmatamento e degradação florestal em grande escala.* IPAM, The Woods Hole Research Center, UFMG.

NEPSTAD, D. C.; I. TOH-VER, D. RAY, P. MOUTINHO y G. CARDINOT
2007 "Long-Term Experimental Drought Effects on Stem Mortality, Forest Structure, and Dead Biomass Pools in an Eastern-Central Amazonian Forest". En: *Ecology,* vol. 88, N° 9, p. 2259-69.

NEPSTAD, D.; A. VERÍSSIMO, A. ALENCAR, C. NOBRE, P. LEFEBVRE y P. SCHLESINGER
1999 "Large-Scale Impoverishment of Amazonian Forests by Logging and Fire". En: *Nature.* 398, p. 505-8.

NEVES, Eduardo G.
2006 *Arqueologia da Amazônia.* Río de Janeiro: Jorge Zahar Editor.

NIJSSEN, B.; G. M. O'DONNELL, A. F. HAMLET y D. P. LETTENMAIER
2001 "Hydrologic Sensitivity of Global Rivers to Climate Change", vol. 50, N° 1-2, pp. 143-75.

NILES, John O.; Sandra BROWN, Jules PRETTY, Andrew BALL y John FAY
2001 *Potential Carbon Mitigation and Income in Developing Countries from Changes in Use and Management of Agricultural and Forest Lands Centre for Environment and Society* Occasional Paper 2001-04. University of Essex.

NIPPON KOEI LAC CO. y SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA
2005 *Recopilación y análisis de información de los servicios de agua y saneamiento de los países andinos en la cuenca amazónica.* Programa de Agua y Saneamiento. Informe final. Lima, Perú.

NOBRE, Carlos; Myanna LAHSEN y Jean P. H. B. OMETTO
2007 "Global Environmental Change Research: Empowering Developing Countries". En: *Anais da Academia Brasileira de Ciências.*

NOBRE, C. y A. NOBRE
2002 "O balanço de carbono da Amazônia brasileira". En: *Estudos Avançados*, vol. 16, N° 45, p. 81-90.

NOBRE, C. A.; P. J. SELLERS y J. SHUKLA
1991 "Amazonian Deforestation and Regional Climate Change". En: *Journal of Climate,* vol. 4, N° 10, p. 957-88.

NOGUEIRA, Ricardo José B.
1999 "Caminhos que marcham: o transporte fluvial na Amazônia". En: *Terra das Águas (Revista de Estudos Amazónicos)*, vol. 1, N° 2, p. 70-83.

NOVOA, Zaniel
1997 *El origen del río Amazonas.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú – Centro de Investigación en Geografía Aplicada.

O

OFICINA DE LAS NACIONES UNIDAS CONTRA LA DROGA Y EL DELITO (ONUDD)
2007 Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (Simci II). ONUDD.
2005 Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos (Simci II). ONUDD.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO
1996 *Pueblos indígenas de la Amazonía peruana y desarrollo sostenible.* Lima. <http://www.oitandina.org.pe>.

OLIVEIRA, A.
2003 *Estudo hidrodinâmico-sedimentológico do baixo São Francisco, estuário e zona costeira adjacente* – AL / SE. Projeto de gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia de São Francisco. ANA / GEF / PNUMA / OEA. 79 pp.

OLIVEROS, Luis Alberto
2002 *La integración de las fronteras andinas, elementos de una propuesta para el estudio, clasificación y el diseño de cursos de acción en materia de integración y desarrollo fronterizo en los países de la comunidad andina.* SG – CAN, SG/di 439. Lima, Perú.

OLSON, D. M. y E. DINERSTEIN
1998 "The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecorgions". En: *Conservation Biology,* vol. 12, N° 3, p. 502-15.

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS AMERICANOS
2000 *Segundo informe sobre la situación de los derechos humanos en el Perú.* Comisión Interamericana de Derechos Humanos, Documento 59.

ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (OTCA), PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA) y GLOBAL ENVIRONMENTAL FUND (GEF)
2006 *Gestión integrada de recursos hídricos en cuencas transfronterizas.* Taller Nacional. Iquitos – Perú.

ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (OTCA)
2008 *La agenda ambiental de la OTCA.* Informe presentado a los señores ministros de Medio Ambiente de los países amazónicos, participantes en la Novena Conferencia de la Convención sobre Diversidad Biológica – COP9 – CBD. Brasilia: OTCA.
2007 *Estado de la gestión de las unidades de conservación en los países miembros de OTCA.* Foz de Iguazú.
2006 *Fortalecimiento de la gestión regional conjunta para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad amazónica.* Brasilia 2004. Plan Estratégico 2004-2012. <http://www.otca.org.br>.
1999 *Conservación y uso de la fauna silvestre en áreas protegidas de la Amazonía.* <http://www.otca.org.br/SPT-TCA-VEN-69.pdf >.
1995 *Uso y conservación de la fauna silvestre en la Amazonía.* <http://www.otca.org.br/SPT-TCA-PER-35.pdf >.

MUSUK NOLTE / EL COMERCIO

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO
1996 *Pueblos indígenas de la Amazonía peruana y desarrollo sostenible.* Lima, Perú.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
2007 *Salud en las Américas*. Washington: OMS / OPS.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
2005 *Mal de Chagas, problema de salud pública.* Cayena, Guyana Francesa.

OSAVA, M.
2005 *Mercurio: otra amenaza amazónica.* <http://www.tierramerica.net/2005/0806/acentos.shtml>.

P

PABÓN, J. D.
1995 "Búsqueda de series de referencia para el seguimiento de la señal regional del calentamiento global". En: *Cuadernos de Geografía,* 2, p. 164-73.

PABÓN, J. D.; G. E. LEÓN, E. S. RANGEL, J. E. MONTEALEGRE, G. HURTADO y J. A. ZEA
1999 *El cambio climático en Colombia: tendencias actuales y proyecciones.* Nota Técnica del Ideam, Ideam / Meteo / 002-99. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 20 pp.

PACHECO, Pablo
1998 *Magnitud y causas de la deforestación*. La Paz: FAO.

PADOCH, Christine
2006 *Sustainable Resource Management for an Urbanizing Amazonia.*

PADOCH, C. y W. DE JONG
1991 "The House Gardens of Santa Rosa: Diversity and Variability in Amazonian Agricultural Systems". En: *Economic Botany,* vol. 45, pp. 166-75.

PÁEZ, Alexei
1993 "La internacionalización de la Amazonía, una perspectiva desde el narcotráfico y la violencia". En: RUIZ, Lucy (Coord). *Amazonía: escenario y conflictos.* Quito: Cedime.

PAPÁVERO, Nelson
2002 *O novo Éden: A fauna da Amazônia brasileira nos relatos de viajantes e cronistas desde a descoberta do Rio Amazonas por Pinzón (1500) até o Tratado de Santo Ildefonso (1777).* 2ª ed. Belén: Museu Paraense Emílio Goeldi.

PÁRAMO ANDINO PROJECT
2007 *Hydrology Workshops.* Mérida, Venezuela. Febrero 28 – marzo 2.

PARDO, M. y E. GUDYNAS
2005 *Soja en Bolivia: la encrucijada entre mercados, tecnología e impactos.* Montevideo: Claes – Observatorio del Desarrollo.

PAREDES, F.
2006 *Visión nacional para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca del río Amazonas Ecuador. Proyecto Manejo Integrado y Sostenible de los Recursos Hídricos Transfronterizos en la Cuenca del Río Amazonas Considerando la Variablidad Climática y el Cambio Climático.* Informe final. OTCA / GEF / PNUMA / OEA. 144 pp.

PASQUIS, Richard
2006 "Mercado y medio ambiente: el caso de la soya en la Amazonía brasileña". En: Íconos, R*evista de Ciencias Sociale*s, N° 25. Quito: Flacso – Ecuador.

PASSOS, C. J.; D. S. DA SILVA, M. LEMIRE, M. FILLION, J. R. GUIMARÃES, M. LUCOTTE y D. MERGLER
2008 "Daily Mercury Intake in Fish-Eating Populations in the Brazilian Amazon". En: *Journal of Expo Science Environmental Epidemiology.* 18 de enero.

PATZ, Jonathan y Amy VITTOR
2006 "Link Between Malaria Epidemics and Rainforest Destruction in the Peruvian Amazon". En: *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*.

PEDROSA, C. A. y A. C. CAETANO
2002 *Águas subterrâneas.* Agência Nacional de Águas-ANA, Superintendência de Informações Hidrológicas – SIH. 85 pp.

PEÑA, Clara Patricia y Gladys Inés CARDONA
2007 "Diversidad microbiana en los suelos de la región amazónica colombiana". En: SINCHI. *Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonía colombiana, 2006.* Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – Sinchi.

PEÑAHERRERA, Carlos
2004 *Enciclopedia Temática del Perú.* Tomo V: "Geografía". Lima: El Comercio.

PERDOMO, J.
2004 "El negocio del comercio de los peces ornamentales". En: *Propesca*, N° 26, p. 19-21. Mayo.

PEREIRA, H.
2005 "Ordenamento e controle do comércio do exportador de peixes ornamentais no Estado do Amazonas". En: INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA), BRASIL. *Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de agua dulce en el norte de Sudamérica – Peces ornamentales. Retos y perspectivas.* Memorias Taller Internacional. 24, 25 y 26 de agosto.

PEREIRA, Marcos
2006 "A génese das sociedades amazonicas e a preservação do patrimônio arqueológico". En: FORLINE, Louis Carlos (Org.). *Amazonía: além dos 500 anos*. Belén: MCT / Museo Goeldi.

PERES, C. A.; J. BARLOW y W. F. LAURANCE
2006 "Detecting Anthropogenic Disturbance in Tropical Forests". En: *Trends in Ecology and Evolution,* vol. 21, N° 5, p. 227-9.

PÉREZ, D.
2002 "Etnobotánica medicinal y biocidas para malaria en la región Ucayali". En: *Folia Amazónica*, vol. 13, N° 1-2, p. 87-108.

PÉREZ-SALICRUP, D. R.
2001 "Effect of Liana Cutting on Tree Regeneration in a Liana Forest in Amazonian Bolivia". En: *Ecology,* N° 82, p. 389-96.

PERÚ: CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA - CONCYTEC
2006 *Primer Simposio Científico Amazónico*. Iquitos: OTCA-Concytec. Consejo Nacional del Ambiente de Perú. <http://www.conam.gob.pe.>

PERÚ: CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM) (actual Ministerio del Ambiente)
2005 *Indicadores ambientales de Loreto*. Serie de Indicadores Ambientales N° 7. Lima, Perú.
2001 *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica.* Lima: Conam – PCM.

PERÚ: DEFENSORÍA DEL PUEBLO
2007 *Superposición de lotes de hidrocarburos con áreas naturales protegidas y reservas territoriales en la Amazonía peruana.* Informe N° 009-2007-DP/ASPMA.CN.

PERÚ: FONDO DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL (FONCODES)
2006 *Mapa de pobreza,* 2006. Lima: Foncodes.

PERÚ: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP)
2007a *Demarcación espacial de la Amazonía peruana*. Iquitos: IIAP.
2007b "Características biofísicas, análisis del paisaje y efectos de proyectos de infraestructura en las áreas inundables de la amazonia peruana". En: *Seminario sobre el uso sostenible de las áreas de inundación en la Amazonía peruana.* Iquitos.
2006 *Características de la Amazonía peruana.* <http://www.iiap.org.pe/caracteristicas.htm>.
2004a *Estrategia Regional de la Diversidad Biológica Amazónica.* Iquitos, Perú: IIAP – Conam – Biodamaz.
2004b *Diversidad de vegetación de la Amazonía peruana expresada en un mosaico de imágenes de satélite.* Documento Técnico N° 12. Iquitos, Perú: IIAP – Biodamaz.
2001 *Estrategia Regional de Conservación de la Diversidad Biológica Amazónica.* Iquitos: IIAP – Biodamaz.

PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL (INDECI)
2006 *Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres.* Decreto Supremo 001-A-2004-DE/SG.

PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)
2008 *La pobreza en el Perú, 2007.* Informe técnico. Lima: INEI.
2007 *Censo de Población y Vivienda 2007.* <http://www.inei.gob.pe/>.
2006 *Cobertura de los principales servicios básicos de los hogares para el Perú, según departamentos, 2002-2003 / 2004.* <http://www.inei.gob.pe/>.
2005a *Compendio Estadístico.* Lima: INEI.
2005b *Censo Nacional de Población y Vivienda.* Lima.

PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI) e INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP)
2006 *Población en la Amazonía peruana.* Iquitos: IIAP.

PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA)
2007a *Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.* Lima.
2007b *Reducción drástica del cupo nacional de exportación de caoba.* Lima.
2006 *Las aguas subterráneas en el Perú, Ucayali-Pucallpa.* <http://www.inrena.gob.pe/irh/pdf_varios/estudios/as/pucallpa.pdf>.
2001 *Plan estratégico institucional 2002-2006.* Lima.
1997 "Estudio nacional de la diversidad biológica". En: *Diagnósticos Regionales de Diversidad Biológica,* vol. II. Lima: Ministerio de Agricultura. PNUMA.
1996 *Mapa ecológico del Perú.* Lima, Perú.

PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA) y CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE (CONAM) (actual Ministerio del Ambiente)
2005 *Mapa de deforestación de la Amazonía peruana 2000.* Memoria Descriptiva. Proclim / Ogateirn. Lima, Perú. 74 pp.

PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (INRENA) y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL (CI)
1997 P*az y conservación binacional en la Cordillera del Cóndor,* Perú-Ecuador. Lima: CI.

PERÚ: MINISTERIO DE AGRICULTURA
2007 *Plan de Acción Estratégico para la Implementación del Apéndice II de la Cites para la Caoba en el Perú (PAEC – Perú).* Lima, Perú.
2002 *Estadísticas de producción, 2002.* Portal Agrario. <http://www.minag.gob.pe>.

PERÚ: MINISTERIO DE LA PRODUCCION – DIRECCIÓN REGIONAL DE PESQUERÍA DE LORETO
2001 *Estadística de recursos hidrobiológicos en Loreto, año 2001.* Dirección Regional de pesquería (Direpe). Iquitos. 80 pp.

PERÚ: MINISTERIO DE TRABAJO Y PROMOCIÓN SOCIAL
2005 *Encuesta Nacional de Hogares, 1999 y 2004.* Lima.

PERÚ: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
2005 *Plan Intermodal de Transportes del Perú.* OGPP. Informe final - parte 1, capítulo 10. Consorcio BCEOM – GMI – WSA.

PETERSON, Garry y Marieke HEEMSKERK
2001 "Deforestation and Forest Regeneration Following Small-Scale Gold Mining in the Amazon: The Case of Suriname". En: *Environmental Conservation,* vol. 28, N° 2, p. 117-26.

PETRERE, M.
2001 *Desarrollo sostenible del área*

ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

amazónica fronteriza, Bolivia, Brasil y Colombia. Convenio OEA – Sinchi - Sudam. Leticia. 103 pp.

PETRERE Jr., M.
1989 "Amazon Fisheries: Assessment Methods. Current Status and Management Options". Publicación especial de *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 106, p. 385-98.

PETRERE Jr., M; R. B. BARTHEM; E. AGUDELO y B. CORRALES
2004 "Review of the Large Catfish Fisheries in the Upper Amazon and the Stock Depletion of Piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum Lichtenstein*)". En: Reviews in Fish Biology and Fisheries, vol. 14, N° 4, p. 403-14.

PLAN BINACIONAL DE DESARROLLO DE LA REGIÓN FRONTERIZA PERÚ-ECUADOR
2006a *Capítulo Perú*, 2000-2006. Lima.
2006b *Capítulo Ecuador,* 2000-2006. Quito.

PORRO, Antônio
1996 *O povo das águas: ensaios de etno-história.* Río de Janeiro: Vozes / São Paulo: EDUSP.

PORTER, Michael
2007 *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industry and Competitors*. Simon & Schuster.

POSEY, Darrell A.
1987 "Manejo da floresta secundária, capoeiras, campos e cerrados (Kayapó)". En: RIBEIRO, Berta (Coord.). *Suma etnológica brasileira. 2a ed. Edição atualizada do Handbook of South American Indians.* Petrópolis: Vozes / Finep, p. 251-71.

PRANCE, G. T.
1985 "A Review of the Phytogeographic Evidences for Pleistocene Climate Changes in the Neotropics". En: *Annals of the Missouri Botanical Garden,* vol. 69, p. 594-624.
1982 *Biological Diversification in the Tropics*. Columbia University Press.
1979 "Notes on the Vegetation of Amazonía III. The Terminology of Amazonian Forest Types Subject to Inundation". En: *Brittonia,* vol. 31, N° 1, p. 26-38.

PRANCE, G. T.; H. BEENTJE, J. DRANSFIELD y R. JOHNS
2000 "The Tropical Flora Remains Undercollected". En: *Annals of the Missouri Botanical Garden,* vol. 87, N° 1.

PRANG, G.
2006 "Mitos y realidades del comercio de peces ornamentales amazónicos". Presentación magistral a la Reunión Satélite de Ictiología Dulceacuícola Neotropical. II Congreso Colombiano de Zoología. 26 de noviembre al 2 de diciembre del 2006. Santa Marta – Magdalena.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD)
2005 Informe de desarrollo humano. Washington.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA)
2008 *Producción original de mapas GEO Amazonía.* Con la colaboración técnica de UNEP / GRID – Sioux Falls y la Universidad de Buenos Aires.
2007a GEO Resource Book: A Training Manual on Integrated Environmental Assessment and Reporting. United Nations Environment Programme. Fecha de consulta: 26/08/2008. <http://www.unep.org/DEWA/cbps/georesource/>.
2007b *Perspectivas del medio ambiente mundial: medio ambiente y desarrollo, GEO-4*. Nairobi.
2006 *Environment for Development: Value of the Environment for Human Well-Being.* Nairobi.
2003 *GEO América Latina y el Caribe. Perspectivas del medio ambiente.* México
2002a GEO Brasil. Brasilia: Instituto Brasileño del Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (Ibama).
2002b *GEO Manaos.* Relatorio Urbano Ambiental Integrado, Informe. Brasil.
2001 *Estado actual de la cubierta vegetal en América Latina y el Caribe: situación y perspectivas.* Río de Janeiro – Brasil: XIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, 21 al 23 de octubre.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA), ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (OTCA) y CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO (CIUP)
2007 *Taller Final de Revisión Informe GEO Amazonía.* Belén: OTCA.
2006 *Taller de Revisión Informe GEO Amazonía.* Brasilia: Ministerio de Medio Ambiente – OTCA.

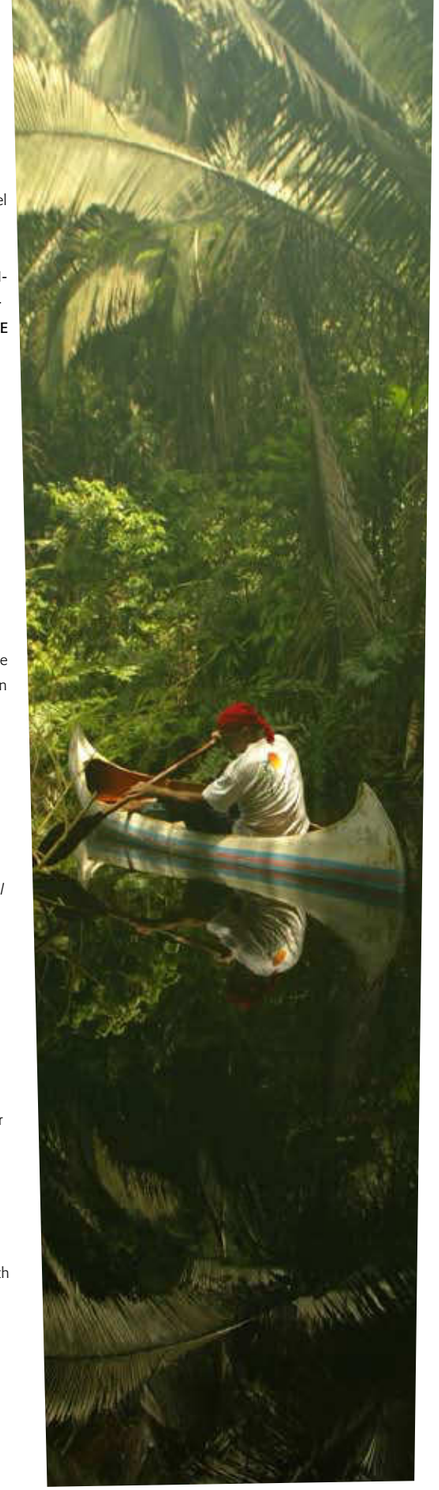
PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO
2001 "Evaluación de los estudios de la contaminación ambiental y humana con mercurio en la Amazonía". Jornada Internacional Sobre el Impacto Ambiental del Mercurio Utilizado por la Minería Aurífera Artesanal en Iberoamérica. Lima, Perú.

PUTZ, R. y W. J. JUNK
1997 "Phytoplankton and Periphyton". En: JUNK, W. J. (Ed.). *The Central Amazon Floodplain*. Berlín. p. 207-19.

Q

QUIJANO-ABRIL, Mario Alberto
2006 "Areas of Endemism and Distribution Patterns for Neotropical Piper Species (Piperaceae)". En: *Journal of Biogeography,* vol. 33, N° 7, p. 1266-78.

QUINTANA-GÓMEZ, R. A.
1999 "Trends of Maximum and Minimum Temperatures in Northern South America". En: *Journal of Climate*, vol. 12, N° 7, p. 2104-12.



R

RAMÍREZ, Bertha
2002 "Caracterización y alternativas productivas para fincas ganaderas establecidas en la Amazonía colombiana". En: *Revista Agroforestería en las Américas*, vol. 9, N° 33-34.

RAY, D.; D. NEPSTAD y P. MOUTINHO
2005 "Micrometeorological and Canopy Controls of Fire Susceptibility in Forested Amazon Landscape". En: *Ecological Applications*, 15, p. 1664-78. Competitive Enterprise Institute.

REDWOOD, John III
2002 *World Bank Approaches to the Brazilian Amazon: The Bumpy Road Toward Sustainable Development.* Washington: World Bank – Latin America and Caribbean Region. Sustainable Development Working Paper N° 13.

RIBEIRO, Berta G.
1992 *Amazônia urgente: cinco séculos de história e ecologia.* 2ª ed. Belo Horizonte: Itatiaia.

RIVERA, Adriana
2007 *Monitoreo y control del tráfico de fauna y flora en la Amazonía.* Informe de Avance. Brasilia: OTCA – Proyecto ATN/OC-9251-RG. Fortalecimiento de la Gestión Regional Conjunta para el Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad Amazónica.

ROCA REY, Iris y Belissa ROSAS
2002 "Pobreza y exclusión social: una aproximación al caso peruano". En: *Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos*, vol. 31, N° 3.

RODRIGUES, M. S.
1994 *Biomassa e produção fitoplanctónica do lago Camaleão* (Ilha de Marchantaria, Amazonas). INPA / FUA.

RODRÍGUEZ, A. Fernando; Francisco REÁTEGUI y Lizando FACHÍN
2006 "Delimitación espacial de la Amazonía peruana". En: *Programa de Ordenamiento Ambiental* (Documento de Trabajo). Iquitos-Perú: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP) – Programa de Ordenamiento Ambiental.

RODRÍGUEZ, Fernando
1995 *El recurso suelo en la Amazonía peruana: diagnóstico para su investigación.* Iquitos: IIAP.

RODRÍGUEZ, Martha
1991 "Proceso de ocupación y construcción social del espacio amazónico". En: BARCLAY, F. *Amazonía 1940-1990, el extravío de una ilusión.* Lima: Terra Nuova – Cisepa-PUCP.

RODRÍGUEZ-SIERRA, C.
2007 *La pesca de arawana Osteoglossum bicirrhosum en el área de frontera Brasil-Colombia-Perú y evaluación de un sistema de manejo en cautiverio bajo condiciones de la Amazonia colombiana.* Tesis de maestría en Estudios Amazónicos. Universidad Nacional de Colombia – Sede Leticia. 191 pp.

ROMO, David
2008 *Explosión de biodiversidad: el caso de la Reserva de Biósfera Yasuní.* Conferencia en el Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología de Las Palmas de Gran Canaria.

ROOSEVELT, Ana
1991 "Determinismo ecológico na interpretação do desenvolvimento social indígena da Amazônia". En: NEVES, Walter A. (Org.). *Origens, adaptações e diversidade biológica do homem nativo da Amazônia.* Belén: MPEG / CNPQ / SCT / PR, p. 103-42.

ROUX, Jean Claude
1995 "El reino del oro negro del Oriente peruano: una primera destrucción del medio amazónico, 1880-1910". En: JORDÁN, Pilar G. (Coord.). *La construcción de la Amazonía andina (siglos XIX-XX).* Quito: Eds. Abya-Yala, p. 107-51.

RUDEL, Thomas K.
2005 *Tropical Forests: Regional Paths of Destruction and Regeneration in the Late Twentieth Century.* Nueva York: Columbia University Press, 237 pp.

RUEDA-ALMONACID, J. V.; J. D. LYNCH y A. AMEZQUITA (Eds.)
2004 *Libro rojo de anfibios de Colombia.* Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia: Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. 384 pp.

RUFFINO, M.
2004 *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira.* Provárzea. 268 pp.
2000 "Manejo dos recursos pesqueiros no meio Amazonas". En: IBAMA. *Recursos pesqueiros do médio Amazonas, biologia e estatística pesqueira.* Brasilia: Ediciones Ibama, p. 115-40.

RUFFINO M. L. y R. B. BARTHEM
1996 "Perspectivas para el manejo de los bagres migradores de la Amazônia". *Boletín Científico*, N° 4. Santa Fé de Bogotá: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), p. 19-28.

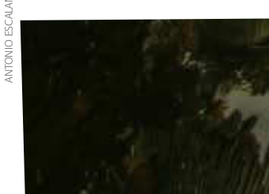
RUSSI, Daniela
2007 *Social Multicriteria Evaluation and Renewable Energy Policies*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

S

SAATCHI, S.; M. STEINENGER, C. J. TUCKER, B. NELSON y M. SIMARD
2008 *Vegetation Types of Amazon Basin from Fusion of Optical and Microwave Remote Sensing Data, Remote Sensing of Environment.* Land Cover Map, Wetland Types. NASA.

SALATI, E.
1983 "O clima atual depende da floresta". En: *Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia.* São Paulo: Brasiliense; Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, p. 15-44.

SALAZAR, E. y J. BENITES
2006 *Bases para una visión nacional común de desarrollo de la Amazonía peruana.* Informe final. Proyecto Geren-



ANTONIO ESCALANTE / EL COMERCIO

ciamiento Integrado y Sustentable de los Recursos Hídricos Transfronterizos de la Cuenca del Río Amazonas Considerando la Variabilidad Climática y el Cambio Climático. Proyecto GEF Amazonas – OTCA / PNUMA / OEA. 160 pp.

SALLES, Vicente
2006 "A Amazônia após a chegada dos europeus". En: FORLINE, Louis Carlos (Org.). *Amazônia: além dos 500 anos.* Belén: MCT / Museo Goeldi.

SAN ROMÁN, Joaquín O.S.A.
1994 *Perfiles históricos de la Amazonía peruana.* Iquitos: CETA – CAAAP – IIAP.

SANABRIA, A.
2005 "Aprovechamiento del recurso íctico ornamental en Colombia". En: INCODER. *Aspectos socioeconómicos y de manejo sostenible del comercio internacional de agua dulce en el norte de Sudamérica – Peces ornamentales. Retos y perspectivas.* Memorias Taller Internacional. 24, 25 y 26 de agosto de 2005.

SANT´ANNA, C. L. y D. V. MARTINS
1982 *Chlorococcales dos lagos Cristalino e São Sebastião, Estado do Amazonas.* Hoehnea (São Paulo). p. 67-82.

SANTA-ANNA NERY, Barão de
1979 *O país das Amazonas.* Belo Horizonte: Itatiaia. São Paulo: Edusp.

SANTOS, Fernando
1993 "Burguesías locales y espacios regionales en la Amazonía norperuana: los casos de Loreto y Ucayali". En: RUIZ, Lucy. *Amazonía: escenarios y conflictos.* Cedime, Ecuador.
1992 *Etnohistoria de la Alta Amazonía (Siglos XV-XVIII).* Quito: Abya Yala.

SANTOS, Roberto
1980 *História econômica da Amazônia.* São Paulo: T. A. Queiroz Editora.

SCHNEIDER, Arima; A. VERÍSSIMO, P. BARRETO y C. J. SOUZA
2000 *Amazonía sustentable: limitantes y oportunidades para el desarrollo rural.* Belén: Imazon, Banco Mundial.

SCHOELER, G. B.; C. FLORES-MENDOZA, R. FERNÁNDEZ, J. R. DÁVILA y M. ZYZAK
2003 "Geographical Distribution of Anopheles darlingi in the Amazon Basin Region of Peru". En: *Journal of the American Mosquito Control Association,* vol. 19, N° 4, pp. 286-96.

SCOLES, Ricard
2003 *Historia, economía y política del caucho en la Amazonía.* Bolivia.

SCOTT, A.; R. GRONBLAD y H. CROASDALE
1965 "Desmids from the Amazon Basin, Brazil". En: *Acta Botánica Fennica,* 69, p. 94.

SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA
2001 *Estrategia Regional de Biodiversidad: distribución de beneficios.* La Paz, Bolivia.

SECRETARÍA PRO TÉMPORE DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA
1995 *Políticas y estrategias regionales para el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de la Amazonía.* <http://www.otca.org.br/publicacao/SPT-TCA-ECUI.17.pdf>.

SEGRELLES, José Antonio
2007 "Una reflexión sobre la reciente expansión del cultivo de la soya en América Latina". En: *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales,* vol. XII, N° 731, Junio. Barcelona: Universidad de Barcelona.

SHANLEY, P. y L. LUZ
2003 "The Impacts of Forest Degradation on Medicinal Plant Use and Implications for Health Care in Eastern Amazonia". En: *Bioscience,* vol. 53, N° 6, p. 573-84.

SHARMA, Bhavna
2006 *Contemporary Forms of Slavery in Brazil.* Anti-Slavery International.

SIERRA, R.
1999 "Deforestation and Forest Fragmentation in the Amazon". En: *Environmental Conservation,* 26, p. 136-45.

SIERRA, R. (Ed.)
1999 *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental.* Ecuador: Project Inefan / GEF – BIRF y EcoCiencia.

SILVA, Carlos Roberto B.
2005 *A revolta do Rupununi: uma etnografia possível.* Tesis de doctorado. Unicamp, Campinas, Brasil.

SILVA, J. M. C. y M. TABARELLI
2001 "The Future of the Atlantic Forest in Northeastern Brazil". En: *Conservation Biology,* N° 15, p. 819-20.
2000 "Tree Species Impoverishment and the Future Flora of the Atlantic Forest of Northeast Brazil". En: *Nature*, N° 404, p. 72-3.

SIMPSON, B. B. y J. HAFFER
1978 "Speciation Patterns in the Amazonian Forest Biota". En: *Annual Review of Ecology and Systematics,* vol. 9, p. 497-518.

SINDICATOS Y MEDIO AMBIENTE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
2005 *Trabajo y medio ambiente.* Conferencia Sindical. São Paulo, Brasil, 17 al 19 de abril.

SIOLI, H.
1984 "The Amazon and its Main Affluents: Hydrography, Morphology of the River Courses and River Types". En: SIOLI, H. (Ed.). *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin.* Dordrecht, Holanda: W. Junk Publishers, p. 127-65. 763 pp.

SIZER, Nigel y Richard E. RICE
1995 *Backs to the Wall in Suriname: Forest Policy in a Country in Crisis.*

SMERALDI, Roberto y Peter MAY
2008 *The Cattle Realm, a New Phase in the Livestock Colonization of Brazilian Amazonia.* São Paulo: Amigos de la Tierra – Amazônia Brasileira.

SOARES-FILHO, B.; Anne ALENCAR, Daniel NEPSTAD, Gustavo CERQUEIRA, María del Carmen VERA DÍAZ y Sérgio RIVERO
2004 "Simulating the Response of Land-Cover Changes to Road Paving and Governance along a Major Amazon Highway: The Santarém-Cuiabá Corridor". En: *Global Change Biology,* vol. 10, N° 5, p. 745.

SOARES-FILHO, B. S.; Daniel NEPSTAD, Lisa M. CURRAN, Gustavo CERQUEIRA, Ricardo GARCIA, Claudia AZEVEDO RAMOS, Eliane VOLL, Alice MCDONALD, Paul LEFEBVRE y Peter SCHLESINGER
2006 "Modelling Conservation in the Amazon Basin". En: *Nature*, vol. 440, p. 520.

SORIA, Carlos
2005 "Camisea: ¿por qué nos cuesta tanto el gas barato?". En: *Iconos, Revista de Ciencias Sociales*, N° 21. Quito: Flacso – Ecuador, p. 47-55.

SOUZA, Carlos
2005 *Human Pressure on the Brazilian Amazon Forests.* Belén, Pará, Brasil: Imazon – WRI.

STEEGE, Hanster
2001 "National Vegetation Map. Species May be Threatened by Logging Activities". En: *Environmental Conservation,* 21, p. 152-62.

STEININGER M.K.
2002 "Tropical Deforestation in the Bolivian Amazon". En: *Environmental Conservation,* 28, p. 127-34.

STEININGER, M. K.; C. J. TUCKER, J. R. G. TOWNSHEND, T. J. KILLEEN, A. DESCH, V. BELL y P. ERSTS
2001 "Tropical Deforestation in the Bolivian Amazon". En: *Environmental Conservation,* vol. 28, N° 2, p. 127-34.

STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE
2008 *PoleStar Project.* Stockholm Environment Institute. Consulta hecha el 26/12/2008. <http://www.polestarproject.org/index.html>.

STOIAN, D.
2004 "Cosechando lo que cae: la economía de la castaña *(Bertholletia excelsa H.B.K.)* en la Amazonía boliviana". En: ALEXIADES, M. N. y P. SHANLEY (Eds.). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación. Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables,* p. 89-116.

STONE, T. A.; P. SCHLESINGER, R. A. HOUGHTON y G. M. WOODWELL
1994 "A Map of the Vegetation of South America Based on Satellite Imagery". En: *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing,* vol. 60, N° 5, p. 541-51.

SUÁREZ, Aurelio
2005 *Impactos del TLC andino en el sector agropecuario, caso Colombia.* Pereira – Colombia.

SUPELANO, C.
2006 "Línea de base del estado del agua en la unidad regional de la Amazonía. Construcción e implementación participativa de políticas públicas, acciones y formas organizativas para la defensa del agua como bien público en Colombia". En: ECOFONDO. *El agua: un bien público – Campaña de puertas abiertas* – Colombia. Informe final. 116 pp.

SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO
2005 *Informe de supervisión y fiscalización desde la sede.* Informe N° 167-2005/Sunass-120-f. EPS Sedaloreto S.A.

SURINAME: ANÁLISIS SECTORIAL DE LA OFERTA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN SURINAME
2007 *Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud.* Serie Análisis N° 1. Parte 9. Paramaribo.

SURINAME: GENERAL BUREAU FOR THE STATISTICS
2007 *Suriname Statistics.* Paramaribo.
2002 *Country Profiles Series.* Paramaribo

SWEETING, A. y A. CLARK
2000 *Disminuyendo el impacto: una guía para la explotación minera responsable a gran escala.* Conservación Internacional. 132 pp.

T

TABARELLI, Marcelo; José María Cardoso DA SILVA y Claude GASCÓN
2004 "Forest Fragmentation, Synergisms and the Impoverishment of Neotropical Forests". En: *Biodiversity and Conservation,* vol. 13, N° 7, p. 1419-25.

TAVARES BASTOS, A. C.
2000 *O vale do Amazonas. Belo Horizonte:* Itatiaia.

TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (TCA)
1995 *Propuesta de Tarapoto sobre criterios e indicadores de sostenibilidad del bosque amazónico.* Secretaría Pro Témpore.
1994 *Experiencias agroforestales exitosas en la cuenca amazónica. TCA, Secretaría Pro Témpore.* Lima, Perú.

TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (TCA) y ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO)
1991 *Consulta de expertos sobre "Planificación de los recursos vivos acuáticos de la cuenca amazónica".* Roma: Tratado de Cooperación Amazónica. 30 pp.

TELLO, S.
1998 *Analysis of a Multispecies Fishery: The Comercial Fishery Fleet of Iquitos, Amazon Basin, Peru.* Tesis MSc. Oregon State University. 83 pp.

TERÁN, Yolanda
2007 *Factores que permiten u obstruyen la participación de los pueblos indígenas en los procesos del Convenio de Diversidad Biológica.*

THOMASSON, K.
1971 "Amazonian algae". En: *Memorias. Real Instituto de Ciencias Naturales de Bélgica,* serie 2, fascículo 86, p. 57.

TIBESAR, Antonio (OFM)
1989 *"La conquista del Peru y su frontera oriental".* En: BIEDMA, Manuel .

MIGUEL BELLIDO / EL COMERCIO

La conquista franciscana del Alto Ucayali. Iquitos: IIAP / CETA, p. 15-79.

TRAUMANN, T.
1997 "Começa o ataque dos asiáticos (Madereiras da Ásia chegam ao Amazonas depois de deixar um rastro de destruição em outros países)". En: *Veja*, junio.

TRONCOSO, R.; A. CARNEIRO y J. TOMASELLA
2007 "Amazônia, desflorestamento e água". En: *Ciência Hoje*, vol. 40, N° 239, p. 30-7.

TUOMISTO, Hana; Kalle RUOKOLAINEN, Risto KALLIOLA, Ari LINNA, Walter DANJOY y Zoila RODRÍGUEZ
1995 "Dissecting Amazonian Biodiversity". En: *Science,* 269, pp. 63-6.

TUOMISTO, H. y K. RUOKOLAINEN
1997 "The Role of Ecological Knowledge in Explaining Biogeography and Biodiversity in Amazonia". En: *Biodiversity and Conservation,* N° 6, p. 347-57.

U

UHERKOVICH, G.
1984 "Phytoplankton". En: SIOLI, H. *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin.* Boston: Dr. Junk Publishers.
1976 "Algae from the Rivers Rio Negro and Rio Tapajós". En: *Amazoniana,* vol. 5, N° 4, p. 465-515.

UHERKOVICH, G. y M. FRANKEN
1980 "Periphytic Algae from Central Amazonian Rain Forest Streams". En: *Amazoniana,* vol. 7, N° 1, p. 49-79.

UHERKOVICH, G. y H. RAI
1979 "Algae from the Rio Negro and its Affluents". En: *Amazoniana,* vol. 6, N° 4, p. 611-38.

UHL, C. e I. C. G. VIEIRA
1989 "Ecological Impacts of Selective Logging in the Brazilian Amazon - A Case Study from the Paragominas Region of the State of Para". En: *Biotrópica,* vol. 21, N° 2, p. 98-106.

UHL, C.; O. BEZERRA O. y A. MARTINI
1993 "An Ecosystem Perspective on Threats to Biodiversity in Eastern Amazonia, Para State". En: POTTER, C. S.; J. I. COHEN y D. JANCZEWSKI. *Perspectives on Biodiversity: Case Studies of Genetic Resource Conservation and Development.* Washington, D. C.: American Association for the Advancement of Science (AAAS), p. 213-31.

UNITED NATIONS CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY
1992 Rio de Janeiro Summit. CBD.

URIOSTE, Miguel
2004 "Bolivia: el abandono de la reforma agraria en la zona de los valles y el altiplano". En: GROPPO, P. (Ed.). *Reforma agraria: colonización y cooperativas.* Santiago de Chile: FAO.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS MOBILE DISTRICT y TOPOGRAPHIC ENGINEERING CENTER
2001 *Water Resources Assessment of Suriname. Diciembre.* 59 pp.

UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (USAID)
2005 *Conserving Biodiversity in the Amazon Basin, Context and Oportunities for USAID.* 111 pp.

V

VAL, A.; P. RAMOS y H. RABELO
2000 "Situação atual da acuicultura na região norte". Capítulo 7. En: VALENTI, W. (Ed.). *Aqüicultura no Brasil. Bases para um desenvolvimento sutentável.* p. 247-66.

VAN LIER, R. A. J.
2005 *Sociedade de fronteira: Uma análise social da história do Suriname.* Brasilia: Fundação Alexandre de Gusmão.

VAN-DAMME, P.
2002 *Disponibilidad, uso y calidad de los recursos hídricos en Bolivia.* Comisión para la Gestión Integral del Agua en Bolivia (CGIAB). Coniag. 90 pp.

VASCONCELOS, P.E.; A. P. ROSA, S. G. RODRIGUES, E. S. ROSA, H. A. MONTEIRO y A. C. CRUZ
2001 "Yellow Fever in Pará State, Amazon Region of Brazil, 1998-1999: Entomology and Epidemiology Findings". En: *Emerging Infections Diseases,* vol. 7, N° 3.

VASCONCELOS, Pedro; Amélia P. A. TRAVASSOS DA ROSA, Nicolas DÉGALLIER, Jorge F. S. TRAVASSOS DA ROSA y Francisco P. PINHEIRO
1992 "Clinical and Ecoepidemiological Situation of Human Arboviruses in Brazilian Amazonia". En: *Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science*, N° 44, p. 117-24.

VASCONCELOS, Pedro; Amélia TRAVASSOS DA ROSA, Sueli G. RODRIGUES, Elizabeth TRAVASSOS DA ROSA, Nicolas DÉGALLIER y Jorge F. S. TRAVASSOS DA ROSA
2005 *Inadequate Management of Natural Ecosystem in the Brazilian Amazon Region Results in the Emergence and Reemergence of Arboviruses.*
2001 "Inadequate Management of Natural Ecosystem in the Brazilian Amazon Region Results in the Emergence and Reemergence of Arboviruses". En: *Cad. Saúde Pública*, vol. 17 suppl., p. S155-64. <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01020700025&lng=en&nrm=iso>.

VEEN, MARTIJN
2007 *Oportunidades para pago por servicios ambientales en la Amazonía peruana.* Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo. Documento de Trabajo.

VENEZUELA: INSTITUTO GEOGRÁFICO DE VENEZUELA SIMÓN BOLÍVAR
2008 *Galería de mapas, regiones hidrográficas.* <http://www.igvsb.gov.ve>.

VIANA, J.
2004 "Pesca no médio Solimões". En: RUFFINO, M. *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Provárzea,* p. 245-68. 268 pp.

VICTORIA, R.; L. MATINELLI, J. MORÃES, M. BALLESTER, A. KRUSCHE, G. PELLEGRINO, R. ALMEIDA y J. RICHEY
1998 "Surface Air Temperature Variations in the Amazon Region and its Border During this Century". En: *Journal of Climate,* 11, p. 1105-10.

VILLEGAS, León
2006 *La investigación universitaria y el desarrollo integral de la biodiversidad en el Perú.* Primer Simposio Científico Amazónico. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Iquitos: OTCA.

VITTOR, A. Y.; R. H. GILMAN, J. TIELSCH, G. GLASS y T. SHIELDS
2006 "The Effect of Deforestation in the Human Biting Rate of *Anopheles darlingi,* the Primary Vector of Falciparum Malaria in the Peruvian Amazon". En: *American Journal of Tropical Medicine,* vol. 74, N° 1, p. 3-11.

W

WALSH, J. F.; D. H. MOLYNEUX y M. H. BIRLEY
1993 "Deforestation – Effects on Vector-Borne Disease". En: *Parasitology,* 106, p. S55-75.

WALTER, H.
1985 *Vegetation of the Earth and Ecological Systems of the Geo-Biosphere.* 3a ed. Revisada y ampliada [traducida de la 5a edición revisada del alemán, por Owen Muise]. Nueva York, Nueva York: Springer Verlag.

WEISS, J.; G. VAN VLIET y R. PASQUIS
2007 "Factores que estructuran el diálogo sobre políticas ambientales en la Amazonía brasileña". En: FONTAINE Guillaume; Geert VAN VLIET y Richard PASQUIS (Eds.). *Políticas ambientales y gobernabilidad en América Latina.* Quito: Flacso Ecuador, p. 29-55.

WHITMORE, T. C.
2001 *An Introduction to Tropical Rain Forests.* Nueva York: Oxford University Press.
1997 "Tropical Forest Disturbance, Disappearancce, and Species Losing" En: LAURANCE, W. F. y R. O. BIERREGAARD, Jr. (Eds). *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communitites*, p. 3-12.

WINKLER PRINS, Antoinette
2005 "Surviving the City: Urban Home Gardens and the Economy of Affection in the Brazilian Amazon". En: *Journal of Latin American Geography,* vol. 4, N° 1. University of Texas Press.

WOOD, Stanley; Kate SEBASTIAN y Sara J. SCHERR
2000 *Agroecosystems.* Washington: World Resources Institute.

WORLD RAINFOREST MOVEMENT
2000 *Bosque amazónico: 10 años después de la Cumbre de la Tierra.* <http://www.wrm.org.uy/paises/Amazonia/libro.html#intro>.

WUNDER, S.
2003 *Oil Wealth and the Fate of the Forest.* Londres y Nueva York: Routledge.

WUST, Walter
2005 *Río Amazonas: 7,000 km de imágenes.* Lima: Gráfica Biblos.

X

XIMENES PONTE, Marcos
2006 "Infraestructura física: energía, comunicación y transporte". En: *Plano de desarrollo sustentable de la Amazonía Legal. Estudios diagnósticos sectoriales, PDSA 2005-2008.* Belén, Brasil.

Y

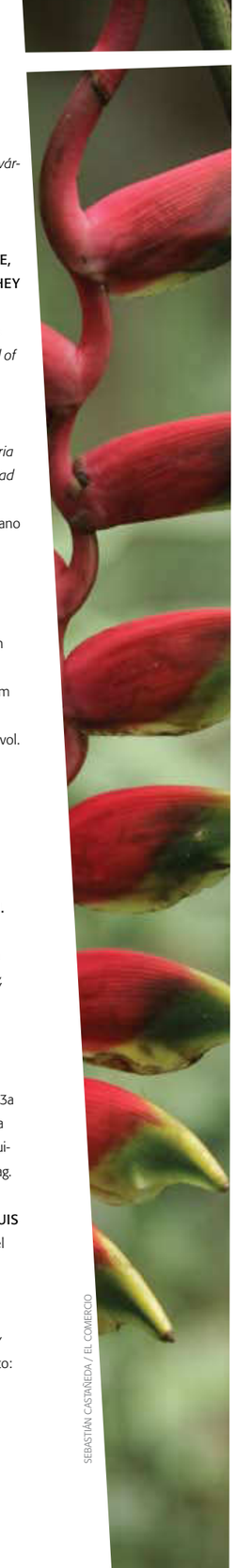
YAMAGATA, Yoichi y Jun NAKAGAWA
2006 "Control of Chagas Disease". En: *Advances in Parasitology,* vol. 61, p. 129-65.

YOUNG, Kenneth
2006 "Bosques húmedos". En: MORÃES, Mónica . *Botánica económica de los Andes Centrales.* La Paz, Bolivia: Universidad de San Andrés.

YUNG, Linda
2007 *La experiencia wai wai.* Conservación Internacional

Z

ZÁRATE, Carlos
2001 *Extracción de quina: la configuración del espacio andino-amazónico de fines del siglo XIX.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia / Imani.
1995 "Las misiones católicas en la Amazonía peruana: ocupación del territorio y control indígena (1821-1930)". En: *La construcción de la Amazonía andina (siglos XIX-XX).* Quito: Eds. Abya-Yala.
1993 "Cambio ambiental y apropiación del espacio en la historia de la alta Amazonía ecuatoriana". En: RUIZ, Lucy (Coord.). *Amazonía: escenarios y conflictos.* Ecuador: Cedime.



SEBASTIÁN CASTAÑEDA / EL COMERCIO

PÁGINAS WEB

- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA PARA LOS DERECHOS HUMANOS
http://www.aldhu.com/paginas/fs_info/info_a,a-htm

- BOLIVIA: MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL, AMBIENTE Y AGRICULTURA
http://www.agrobolivia.gov.bo

- BRASIL: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (EMBRAPA)
http://www.embrapa.gov.br

- BRASIL: INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DE LA AMAZONÍA (IPAM)
http://www.ipam.org.br

- BRASIL: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES ESPACIALES
http://www.inpe.br
http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/

- BRASIL: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
http://www.mma.gov.br
http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=14&idConteudo=818
http://www.mma.gov.br/CONAMA

- BRASIL: SOCIEDAD BRASILEÑA DE HERPETOLOGÍA
http://www.sbherpetología.org.br

- BRASIL: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZACIÓN Y REFORMA AGRARIA (INCRA)
http://www.incra.gov.br

- COLOMBIA: EMBAJADA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
http://bogota.usembassy.gov/wwwhmain.html

- COLOMBIA: INSTITUTO SINCHI, MEDIANTE EL HERBARIO AMAZÓNICO COLOMBIANO (COAH)
http://www.sinchi.org.co/herbariov

- COLOMBIA: SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD
http://www.siac.net.co
http://www.humboldt.org.co/sib

- COORDINADORA DE LAS ORGANIZACIONES INDÍGENAS DE LA CUENCA AMAZÓNICA
http://www.coica.org.ec

- CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONÍA (CORPOAMAZONÍA)
http://www.corpoamazonia.gov.co

- ECOPETROL
http://www.ecopetrol.com.co

- ECUADOR: MINISTERIO DE MINAS Y PETRÓLEO
http://www.menergia.gov.ec

- FRENTE DE DEFENSA DE LA AMAZONÍA
http://www.texacotoxico.com

- FUNDACIÓN AMIGOS DE LA NATURALEZA
http://www.fan-bo.org:9090/fan/es/biodiversidad/index_html

- HERBARIO DEL BRASIL
http://www.herbario.com.br
http://www.herbario.com.br/biopirat.htm

- INTERNATIONAL LABOUR FOUNDATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
http://www.sustainlabour.org

- ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA (OTCA)
http://www.otca.org.br/publicacao/SPT-TCA-PER-31.pdf

- PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA
http://www.parquesnacionales.gov.co/areas.htm

- PERÚ: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
http://www.inei.gob.pe

- PERÚ: MINISTERIO DE AGRICULTURA
http://minag.gob.pe

- PERÚ: SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA AMAZONÍA
http://www.siamazonia.org.pe

- PROYECTO MAP
http://www.map-amazonia.net

- REVISTA PANAMERICANA DE SALUD PÚBLICA
http://www.scielosp.org

- SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA
http://www.comunidadandina.org/prensa/notas/np9-8-05.htm

- SIAMAZONIA – MARCO CIENTÍFICO PARA LA CONSERVACIÓN DE CUENCA
http://www.csr.ufmg.br/simAmazonia

- SOCIOECONOMIC DATA AND APPLICATIONS CENTER
http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/

- UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN)
http://www.iucn.org

- UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION (UNSD)
http://unstats.un.org.unsd/ENVIRONMENT/totalarea.htm

- VENEZUELA: MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE DE VENEZUELA
http://www.minamb.gov.ve

- WORLD COMMISSION ON PROTECTED AREAS – WORLD DATABASE ON PROTECTED AREAS
http://sea.unep-wcmc.org/wbdpa/

- WORLD WILDLIFE FUND
http://www.worldwildlife.org/wildfinder/search

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	CONTENIDO	PÁGINA
CUADRO 1.1	Superficie de la Amazonía según criterios	41
CUADRO 1.2	Tasa de crecimiento y PBI per cápita de las regiones amazónicas	57
CUADRO 1.3	Principales actividades productivas en las regiones amazónicas	58
CUADRO 2.1	Población aproximada de la Amazonía mayor y la Amazonía menor (2005)	67
CUADRO 2.2	Población en la Amazonía	68
CUADRO 2.3	Población en pueblos indígenas	72
CUADRO 2.4	Amazonía brasileña: salud y medio ambiente	77
CUADRO 2.5	Actividad petrolera en la Amazonía (2006)	87
CUADRO 2.6	Principales hidroeléctricas en la cuenca amazónica	90
CUADRO 3.1	Tipos de bosques inundables en la Amazonía	110
CUADRO 3.2	Número de especies por grupos reportados en los países de la Amazonía	111
CUADRO 3.3	Áreas protegidas estrictas en la cuenca amazónica	115
CUADRO 3.4	Número de especies extintas, amenazadas y otras en cada categoría, de la lista roja, por país (2006)	124
CUADRO 3.5	Número de especies amenazadas, por grupo de organismos, por país	124
CUADRO 3.6	Deforestación del bosque amazónico en las décadas de 1980, 1990 y 2000-2005	137
CUADRO 3.7	Principales causas de la deforestación y degradación del bosque	138
CUADRO 3.8	Número de focos de incendios forestales en la Amazonía	142
CUADRO 3.9	Cobertura del servicio de acueducto y saneamiento para la región amazónica	150
CUADRO 3.10	Estimación de los residuos sólidos y lixiviados producidos en la cuenca amazónica	153
CUADRO 3.11	Volumen de aguas residuales (salmueras) originadas por la actividad petrolera en la Amazonía	155
CUADRO 3.12	Amazonía: cultivos y actividad ganadera	166
CUADRO 3.13	Ciudades amazónicas con población mayor a 100.000 habitantes	182
CUADRO 3.14	Destino de basura en las regiones amazónicas de Brasil (2000) (en porcentajes)	188
CUADRO 4.1	Arbovirus en la Amazonía brasileña y factores probables de su aparición	204
CUADRO 4.2	Mitigación total de carbono anual e ingreso asociado por medio de la agricultura sostenible, reducción de la deforestación y reforestación (2003-2012)	207
CUADRO 4.3	Países andinos: inversiones en agua y saneamiento en la región amazónica (2002-2015) (en millones de US$)	208
CUADRO 4.4	Principales impactos económicos por estado de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos	210
CUADRO 4.5	Evaluación de daños por inundaciones en Acre	214
CUADRO 5.1	Institucionalidad ambiental de los países amazónicos	226
CUADRO 5.2	Convenios internacionales y principales políticas nacionales	229
CUADRO 5.3	Principales normas nacionales por temas	232
CUADRO 5.4	Principales grupos comunitarios en la región amazónica	239
CUADRO 6.1	Comportamiento de las fuerzas motrices	259

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	CONTENIDO	PÁGINA
GRÁFICO 2.1	Tasa de crecimiento promedio anual de la población amazónica por países	68
GRÁFICO 2.2	Densidad poblacional de la Amazonía por países	70
GRÁFICO 2.3	Amazonía: población urbana (%)	71
GRÁFICO 2.4	Cultivo de coca en países andino-amazónicos (hectáreas)	84
GRÁFICO 2.5	Amazonía: número de artículos publicados por año	97
GRÁFICO 2.6	Niveles de sequía en la región amazónica	101
GRÁFICO 2.7	Precipitaciones en la región amazónica	101
GRÁFICO 3.1	Distribución de los focos de incendios en el bosque amazónico (2003-2006)	145
GRÁFICO 3.2	Porcentaje del aporte de las principales subcuencas hidrográficas amazónicas a la descarga total de la cuenca	148
GRÁFICO 3.3	Desembarque promedio anual por país durante el período 1988-1998 (a) y estimado del pescado consumido por los pobladores rurales y ribereños en la Amazonía (b)	158
GRÁFICO 3.4	Principales especies desembarcadas en Brasil, Colombia y Perú en el período 1994-1996 y el 2000	160
GRÁFICO 3.5	Exportaciones pesqueras anuales realizadas en la cuenca amazónica en el periodo 1995-2003 (Brasil, Colombia, Perú)	160
GRÁFICO 3.6	Volumen de exportación pesquera de Brasil, Colombia y Perú en la cuenca amazónica	160
GRÁFICO 3.7	Densidad ganadera en los estados de Rondonia, Mato Grosso y Pará (Brasil) 1996-2006	168
GRÁFICO 3.8a	Ecuador: parte de las provincias de Orellana y Sucumbíos (1977)	172
GRÁFICO 3.8b	Ecuador: parte de las provincias de Orellana y Sucumbíos 25 años después (2002): cambio de uso del suelo, intensa deforestación y nuevas islas en el curso del río Napo, signo de creciente sedimentación	173
GRÁFICO 3.9a	Ciudad de Pucallpa – Perú, 1975	185
GRÁFICO 3.9b	Ciudad de Pucallpa – Perú, 2007	185
GRÁFICO 4.1	Impacto sobre el bienestar humano	202
GRÁFICO 4.2	Perú: exportación de caoba	206

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA	CONTENIDO	PÁGINA
MAPA 1.1a	Contorno de la Amazonía según criterio ecológico	39
MAPA 1.1b	Contorno de la Amazonía según criterio hidrográfico	39
MAPA 1.1c	Contorno de la Amazonía según criterio político-administrativo	39
MAPA 1.2a	Contorno de la Amazonía mayor	40
MAPA 1.2b	Contorno de la Amazonía menor	40
MAPA 1.3	Cobertura vegetal en la Amazonía (2006)	41
MAPA 2.1a	Densidad poblacional en la Amazonía mayor y la Amazonía menor (1990)	67
MAPA 2.1b	Densidad poblacional en la Amazonía mayor y la Amazonía menor (2005)	67
MAPA 2.2	Principales carreteras en la Amazonía	88
MAPA 3.1	Ciudades más importantes de la Amazonía	183

ÍNDICE DE RECUADROS

RECUADRO	CONTENIDO	PÁGINA
RECUADRO 1.1	Origen andino del río Amazonas	35
RECUADRO 1.2	La Amazonía y el río Amazonas: las dimensiones más destacadas	37
RECUADRO 1.3	Área amazónica para los países de OTCA, según tres criterios alternativos	39
RECUADRO 1.4	Área amazónica para los países de OTCA, según criterios combinados	40
RECUADRO 1.5	Bolivia: nexos entre la Amazonía y los Andes	51
RECUADRO 2.1	Suriname: pueblos indígenas y derechos de propiedad	73
RECUADRO 2.2	Energía en la Amazonía brasileña	89
RECUADRO 2.3	Brasil: Plan sustentable de la carretera BR-163	93
RECUADRO 2.4	Instituciones de investigación científica y tecnológica con sede en la Amazonía	99
RECUADRO 2.5	Amazonía: reguladora del clima	102
RECUADRO 3.1	Áreas manejadas en la Amazonía	117
RECUADRO 3.2	Bolivia: uso y aprovechamiento de recursos forestales no maderables: la castaña *(Bertholletia excelsa H.B.K)*	127
RECUADRO 3.3	Coberturas de la Amazonía colombiana	131
RECUADRO 3.4	Diversidad de vegetación de la Amazonía peruana	133
RECUADRO 3.5	Deforestación en la Amazonía	136
RECUADRO 3.6	El glifosato y sus mezclas: impacto sobre peces nativos	154
RECUADRO 3.7	Efectos socioambientales causados por emprendimientos hidroeléctricos: represa de Afobaka en Suriname	155
RECUADRO 3.8	Sedimentos en los ríos amazónicos	157
RECUADRO 3.9	Alerta de sobreexplotación de dorado y pirabutón	159
RECUADRO 3.10	Babazú: oportunidades y limitaciones	164
RECUADRO 3.11	La agricultura en la Amazonía ribereña del río Ucayali (Perú)	165
RECUADRO 3.12	Bolivia: manejo de la tierra y marco jurídico-institucional débil	169
RECUADRO 3.13	Brasil: mano de obra esclava en la producción agrícola en la Amazonía	170
RECUADRO 3.14	Ciudades amazónicas y áreas de influencia	178
RECUADRO 3.15	Georgetown: desarrollo urbano	181
RECUADRO 3.16	Agua potable en Suriname	184
RECUADRO 3.17	Las "quemadas" son la principal causa de la contaminación atmosférica en las ciudades brasileñas	187
RECUADRO 4.1	Ecuador: efecto de la extracción de petróleo sobre la salud de los pobladores en la Amazonía	205
RECUADRO 4.2	Migración y vulnerabilidad	214
RECUADRO 5.1	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)	223
RECUADRO 5.2	El estado brasileño de Amazonas logra apoyo del BID para mejorar las condiciones de vida en los Igarapés	231
RECUADRO 5.3	Proceso de zonificación ecológica y económica en los países de la OTCA	234
RECUADRO 5.4	Brasil: Fondo Amazonía	235
RECUADRO 5.5	Ejes temáticos ambientales de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica	240
RECUADRO 5.6	Programa Trinacional: Conservación y Desarrollo Sostenible del Corredor de las Áreas Protegidas La Paya-Güeppi-Cuyabeno	242
RECUADRO 5.7	Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Perú-Ecuador	243
RECUADRO 5.8	Sistemas de Información Ambiental en la Amazonía: Colombia y Perú	245
RECUADRO 5.9	Manejo de los recursos naturales de forma comunitaria: la experiencia Wai Wai, Guyana	247
RECUADRO 5.10	Iniciativa ciudadana Madre de Dios, Acre y Pando (MAP): una nueva manifestación de coordinación social	247
RECUADRO 5.11	El Parque Nacional Yanachaga Chemillén suministra agua de calidad: el caso de la piscigranja "California's Garden"	248
RECUADRO 6.1	Construcción de escenarios en la metodología GEO	255

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ALC: América Latina y el Caribe.

AMUMAS: Acuerdos multilaterales ambientales.

ANP: Áreas Naturales Protegidas.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BIODAMAZ: Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana.

CAAAP: Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica.

CAF: Corporación Andina de Fomento.

CAN: Comunidad Andina.

CBC-Andes: Centro para la Conservación de la Biodiversidad - Andes.

CDB: Convenio de Diversidad Biológica.

CEDIME: Centro de Investigación de los Movimientos Sociales del Ecuador.

CENPES: Centro de Desarrollo e Investigación de Petrobrás.

CETA: Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía.

CI: Conservación Internacional.

CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CIID/IDRC: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá.

CITES: Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

CLIRSEN-Ecuador: Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos.

CO: Monóxido de Carbono.

COAH: Herbario Amazónico Colombiano.

COCA: Áreas de Conservación de Propiedad Comunitaria.

COICA: Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica.

CONAM: Consejo Nacional del Ambiente de Perú (actual Ministerio del Ambiente).

CONAMA: Consejo Nacional del Medio Ambiente de Brasil.

CONCYTEC: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Perú.

CORPOAMAZONIA: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía.

COV: Compuestos Orgánicos Volátiles.

CTI: Ciencia, tecnología e innovación.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística - Colombia.

DIAN: Dirección de Impuestos y Aduanas.

ECOAN: Asociación de Ecosistemas Andinos.

ECORAE: Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico de Ecuador.

EIA: Estudios de Impacto Ambiental.

EMBRAPA: Empresa Brasileña de Investigaciones Agropecuarias.

ENAHO: Encuesta Nacional de Hogares-Perú.

ENOS: El Niño Oscilación del Sur.

EPA: Agencia de Protección Ambiental.

EPS: Empresas prestadoras de saneamiento de agua potable y alcantarillado.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FDA: Agencia de Administración de Alimentos y Medicamentos.

FOBOMADE: Foro Boliviano de Medioambiente y Desarrollo.

FONCODES: Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social-Perú.

FONPLATA: Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca de la Plata.

FRA: Evaluación de los Recursos Forestales.

FSC: Consejo de Administración Forestal.

GEF: Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

GETAT: Grupo Ejecutivo de Tierra de Araguaia y Tocantins.

GLP: Gas Licuado de Petróleo.

GOES: Satélite Ambiental Geoestacionario Operacional.
GTZ: Cooperación Técnica Alemana.

GuySuUCo: Corporación de Azúcar de Guyana.

GWI: Autoridad del Agua de Guyana.

IABIN: Red Interamericana de Información sobre Biodiversidad.

IALL: Instituto de Acuicultura de los Llanos – Colombia.

IBAMA: Instituto Brasileño de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

IBGE: Instituto Brasileño de Geografía y Estadística.

ICM: Instituto de Ciencias del Mar.

ICMP: Programa Mundial del Monitoreo de Cultivos Ilícitos.

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.

IEPA: Instituto Ecológico y de Protección de los Animales.

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

IGV: Impuesto General a las Ventas.

IIAP: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.

IIRSA: Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana.

ILDIS: Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales.

IMAZON: Instituto del Hombre y del Medio Ambiente de la Amazonía.

INADE: Instituto Nacional de Desarrollo del Perú.

INCODER: Instituto Colombiano de Desarrollo Rural.

INCRA: Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria - Brasil.

INDECI: Instituto Nacional de Defensa Civil - Perú.

INE: Instituto Nacional de Estadística - Bolivia.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos - Ecuador.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú.

INGEOMINAS: Instituto Colombiano de Minería y Geología.

INPA: Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonía - Brasil.

INPE: Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales del Brasil.

INRENA: Instituto Nacional de Recursos Naturales - Perú.

IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos para el Cambio Climático.

IR: Impuesto a la Renta.

ISA: Instituto Socioambiental - Brasil.

ITTO: Organización Internacional de las Maderas Tropicales.

IVIC: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

LBA: Experimento de Larga Escala en la Biosfera- Atmósfera en la Amazonía.

MAP: Proyecto Madre de Dios, Acre y Pando.

MCT: Ministerio de Ciencia y Tecnología - Brasil.

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas - Perú.

MERCOSUR: Mercado Común del Sur.

MMA: Ministerio del Medio Ambiente - Brasil.

MODIS: Espectro-radiómetro de Imágenes de Resolución Moderada.

MPEG: Museo Paraense Emílio Goeldi.

MUNIC: Encuesta de Informaciones Básicas Municipales.

NOAA: Administración Nacional de Océanos y Atmósfera.

OCIPES: Organizaciones de la Sociedad Civil de Interés Público.

OEA: Organización de los Estados Americanos.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ONG: Organización No Gubernamental.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

OTCA: Organización del Tratado de Cooperación Amazónica.
PAEC: Plan de Acción Estratégico para la implementación del apéndice II de la CITES para la caoba en el Perú.

PAMAFRO: Proyecto Control de la Malaria en las Zonas Fronterizas de la Región Andina.

PANACEA: Plan Andino de Comunicación y Educación Ambiental.

PBI: Producto Bruto Interno.

PEA: Población Económicamente Activa.

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

PNYCH: Parque Nacional Yanachaga Chemillén.

PPCP: Plan Colombiano-Peruano para la cuenca del río Putumayo.

PREDECAN: Proyecto de Prevención de Desastres en la Comunidad Andina.

PRODES: Programa de monitoreo de la deforestación de la Amazonía.

PRONERA: Programa Nacional de Educación y Reforma Agraria.

PSA: Pago por Servicios Ambientales.

PTS: Partículas Totales en Suspensión.

RNPS: Reserva Nacional Pacaya Samiria.

SCA/MMA: Secretaría de Coordinación de la Amazonía, Ministerio del Medio Ambiente - Brasil.

SDR/MI: Secretaría de Desarrollo Regional del Ministerio de Integración Nacional - Brasil.

SDS/MMA: Secretaría de Políticas de Desenvolvimiento Sustentable del Ministerio del Medio Ambiente - Brasil.

SGCAN: Secretaría General de la Comunidad Andina.

SIAC: Sistema de Información sobre Biodiversidad-Colombia.

SIAMAZONIA: Sistema de Información de la Diversidad Biológica y Ambiental de la Amazonía Peruana.

SIAT: Sistema de Información Agraria y Gestión de Territorio.

SIMCI: Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos.

SINA: Sistema Nacional Ambiental - Colombia.
SINAMA: Sistema Nacional de Información sobre Medio Ambiente.

SINCHI: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas de Colombia.

SOTE: Sistema de Oleoducto Transecuatoriano.

SPDA: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental.

TCA: Tratado de Cooperación Amazónica.

TGP: Transportadora de Gas del Perú S.A.

TLC: Tratado de Libre Comercio.

TNC: The Nature Conservancy (Conservación de la Naturaleza).

TPC: Trillones de Pies Cúbicos.

UDAPE: Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas de Bolivia.

UFPA: Universidad Federal de Pará.

UICN: Unión Mundial para la Naturaleza.

UNAMAZ: Asociación de Universidades Amazónicas.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

UTU: Universidad del Trabajo de Uruguay.

VIDS: Asociación de Líderes de Villas Indígenas.

WRM: World Rainforest Movement.

WWF: Fondo Mundial para la Naturaleza.

ZEE: Zonificación Económica Ecológica.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONÍA PERUANA (IIAP)

Al terminar de elaborar el informe, quisimos plantar estos árboles. Un grupo de escolares de un centro de educación básica de la zona de Iquitos-Nauta, en la Amazonía peruana, nos ayudaron a sembrar retoños de pacae o guaba (*inga feuillei DC*), una especie forestal no maderable que sólo existe en estado natural en la Amazonía. Si nada ni nadie impide su desarrollo, en seis años el árbol tendrá su primera floración, alcanzará una altura entre 8 y 15 metros y producirá hasta 3 veces al año unas vainas que contienen semillas negras cubiertas por una pulpa blanca, suave y azucarada, de agradable sabor. Esta plantación forma parte de un programa de reforestación de especies frutales regionales promovido por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).