



COMUNIDAD  
ANDINA

SECRETARIA GENERAL



PNUMA

# GEO Andino 2003

Perspectivas del medio ambiente

A blue rectangular area with a white grid pattern, serving as a background for the title text.

**GEO Andino 2003**  
Perspectivas del medio ambiente



**COMUNIDAD  
ANDINA**

SECRETARÍA GENERAL



**UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO**  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente,  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe y la Secretaría General de la Comunidad Andina.

Derechos de propiedad intelectual © 2003, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la  
Secretaría General de la Comunidad Andina.

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma 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 y la Secretaría General de la Comunidad Andina 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 volumen no refleja necesariamente las opiniones o políticas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Secretaría General de la Comunidad Andina ni de sus organizaciones contribuyentes con respecto a la situación jurídica de un país, territorio, ciudad o área o de sus autoridades, o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Producido por el equipo de GEO del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Oficina Regional para América Latina y el Caribe), la Secretaría General de la Comunidad Andina y el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Para más información y detalles de cómo obtener copias de esta publicación por favor contáctenos:

Comunidad Andina  
Secretaría General  
Paseo de la República 3895, Lima 27 - Perú  
Tels.: (511) 411-1400 / Fax.: (511) 221-3329  
[www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org)  
Casilla Postal: 18-1177  
Lima 18 - Perú

División de Evaluación y Alerta Temprana  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas Virreyes  
México CP 11000, D.F., México  
Tel.: (52) 55 52 02 4841 / Fax.: (52) 55 52 02 0950  
Correo electrónico: [dewalac@rolac.unep.mx](mailto:dewalac@rolac.unep.mx)  
Sitio en internet: [www.pnuma.org/dewalac/esp](http://www.pnuma.org/dewalac/esp)

Este libro se imprime en papel sin cloro de fibras primarias originarias de bosques reforestados.

ISBN 92-807-2333-2



## Reconocimientos

**E**n la elaboración del presente informe participaron más de cien expertos, miembros de organizaciones internacionales y regionales y representantes de los gobiernos de los países andinos. Como todos los informes GEO, esta es una obra colectiva y debe mucho no sólo a los equipos de la Secretaría General de la Comunidad Andina, el Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, sino también al trabajo de los participantes de los dos talleres de GEO Andino 2003 y a los esfuerzos de un equipo grande de colaboradores cuyos nombres aparecen en estas páginas. Queremos agradecer especialmente a Walter H. Wust, cuyas fotografías aparecen a lo largo del informe.

### Equipo de producción del informe

#### Equipo de la Secretaría General de la Comunidad Andina

Héctor Maldonado, *Director General* (desde octubre 2002)  
Tomás Uribe, *Director General* (hasta octubre 2002)

Luisa Elena Guinand, *Coordinadora*  
Alan Viale, *Gerente y Revisor Principal*  
Ravi Handa, *Asistente*  
Erika Legua, *Asistente*  
Cynthia Ferradas, *Secretaria*

#### Equipo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Ricardo Sánchez Sosa, *Director Regional*  
Kaveh Zahedi, *Coordinador*  
María Eugenia Arreola, *Investigadora y Revisora Principal*  
Rossana Silva, *Revisora*  
Teresa Hurtado, *Secretaria*

#### Equipo de la Universidad del Pacífico

Elsa Galarza, *Investigadora Principal*  
Rosario Gómez, *Investigadora Principal*  
Luis Angel González, *Asistente*  
Karlos La Serna, *Asistente*  
Carmen Rosa Tapia, *Asistente*  
Claudia Espinar, *Secretaria*  
Maritza Fattorini, *Secretaria*

## Edición

Carla Almanza Galvez  
Enzo Defilippi

## Mapas e imágenes

Jaime Alonso Llosa, EKODES Consultores  
Benjamín Morales, Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente  
Cecilia Macera, Conservación Internacional Perú

## Fotografía

Walter H. Wust

## Diseño

Daniela Larbanois, Editorial TIMBO

## Equipo de colaboradores

Lucas Assuncao, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD  
Virginia Barboza, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Juan Carlos Blum, Efficácitas Consultora Ltda., Ecuador  
Carlos Castaño, Instituto de Estudios Ambientales, Colombia  
Mariano Castro, Consejo Nacional del Ambiente, Perú  
Miguel Angel Castro, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Bolivia  
César Cervantes, Consejo Nacional del Ambiente, Perú  
María Esther Cutimbo, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú  
Marianella Curi, Liga de Defensa del Medio Ambiente, Bolivia  
Yhajaira Díaz, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Venezuela  
Karin Cunza, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP), Perú  
Carlos Alberto Fierro, Fundación Futuro Latinoamericano, Ecuador  
Carlos Fonseca, Instituto de Estudios Ambientales, Colombia  
María Elena Gutierrez, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Guillermo Lecaros, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Verónica Mendoza, Consejo Nacional del Ambiente, Perú  
Adolfo López, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Elsa Luengo, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Mónica Naranjo, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Patricio Padilla, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Saúl Pineda, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Fernando Planas, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Paola Riveros, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Bolivia  
Rodolfo Roa, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Venezuela  
Ana Judith Rojas, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Venezuela  
Andrés Rugeles, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Hans Salm, Consultor, Bolivia



Rafael Sánchez, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, UNCTAD  
Renzo Silva, Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, Venezuela  
David Solano, Consejo Nacional del Ambiente, Perú  
Antonio Sordomez, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Mónica Tello, Ministerio del Ambiente, Ecuador  
María Luisa Thornberry, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Germán Umaña, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Jorge Valdez, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Alexis Valencia, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Gloria Vásquez, Secretaría General de la Comunidad Andina (SGCAN), CAN  
Alejandro Vílchez, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Perú  
Mónica Zorrilla, Edición Fotografía Glaciares, Perú

### Instituciones colaboradoras

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia  
Liga de Defensa del Medio Ambiente de Bolivia  
Instituto de Estudios Ambientales de Colombia  
Eficácitas Consultora Ltda en Ecuador  
Fundación Futuro Latinoamericano en Ecuador  
Ministerio del Ambiente de Ecuador  
Consejo Nacional del Ambiente - Perú  
Instituto Nacional de Estadística e Informática - Perú  
EKODES Consultores - Perú  
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de Venezuela  
Conservación Internacional Perú  
Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente



<b>Presentación</b> .....	13
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	15
<b>1. Introducción</b> .....	21
<b>2. Contexto andino</b> .....	27
<b>2.1 Características geográficas</b> .....	29
<b>2.2 Características económicas</b> .....	32
<b>2.3 Características sociales</b> .....	35
<b>2.4 Características ambientales: aspectos institucionales y normativos</b> .....	36
Marco institucional .....	37
Institucionalidad ambiental, descentralización y participación ciudadana .....	38
Sistemas de regulación de los recursos naturales y del ambiente.....	40
Financiamiento para la gestión ambiental.....	41
<b>3. Estado del ambiente</b> .....	45
<b>3.1 Suelo</b> .....	47
Importancia económica del suelo .....	47
Erosión .....	48
Desertificación y salinización .....	51
Manejo sostenible del suelo .....	51
Políticas y perspectivas .....	52
<b>3.2 Agua dulce</b> .....	56
Riqueza hídrica en la subregión andina .....	56
Uso del agua .....	58
Abastecimiento de agua potable .....	58
Contaminación .....	60
Políticas .....	61
<b>3.3 Áreas costeras y marinas</b> .....	62
Ciudades costeras .....	62
Turismo .....	64
Pesca y maricultura .....	65
Políticas .....	67
<b>3.4 Bosques</b> .....	67
Deforestación .....	67
Reforestación o plantaciones forestales .....	69
Incendios forestales .....	69
Producción de los bosques y comercio de los productos forestales .....	71
Políticas.....	71
<b>3.5 Biodiversidad</b> .....	72
Importancia económica de la biodiversidad en la subregión andina .....	73



Biodiversidad y economía .....	76
Biodiversidad y comercio exterior .....	76
Conocimientos tradicionales .....	77
Pérdida de biodiversidad y erosión genética .....	79
Biodiversidad y proyectos .....	83
Políticas y perspectivas .....	83
<b>3.6 Ecosistemas de montañas</b> .....	84
Estado .....	85
Principales servicios que brindan los ecosistemas de montañas .....	85
Montañas, cambio climático, disponibilidad de agua y biodiversidad .....	89
Políticas y perspectivas .....	94
<b>3.7 Áreas urbanas</b> .....	94
Población .....	95
Agua .....	96
Aire .....	98
Residuos sólidos .....	98
<b>3.8 Vulnerabilidad</b> .....	99
Vulnerabilidad frente al cambio climático .....	99
Fenómeno de El Niño .....	105
Vulnerabilidad telúrica .....	107
<b>4. La gestión ambiental</b> .....	113
<b>4.1 Antecedentes</b> .....	115
<b>4.2 Gobernabilidad</b> .....	115
Gobernabilidad en el frente interno .....	115
Gobernabilidad en el frente externo .....	116
<b>4.3 La regulación de los recursos naturales y el ambiente</b> .....	118
<b>4.4 Formación y educación ambiental</b> .....	120
<b>4.5 Participación pública</b> .....	121
<b>5. Perspectivas futuras</b> .....	125
<b>5.1 Escenarios</b> .....	127
Escenario de mercado no regulado .....	127
Escenario de reformas .....	129
Escenario de las grandes transiciones .....	130
<b>5.2 Temas para una agenda ambiental común</b> .....	133
Armonización de políticas ambientales .....	133
Biotecnología y bioseguridad .....	134
Vulnerabilidad frente a desastres naturales .....	136
Manejo integrado de recursos hídricos .....	136
Manejo sostenible de los bosques .....	137
Agricultura sostenible .....	138



Acceso a los recursos genéticos y protección de los conocimientos tradicionales .....	139
<b>6. Conclusiones y recomendaciones</b> .....	143
<b>6.1 Conclusiones</b> .....	145
<b>6.2 Recomendaciones</b> .....	146
<b>ANEXOS</b> .....	149
<b>Anexo I: Información estadística</b> .....	151
<b>Anexo II: Relación de participantes en los Talleres Geo Andino</b> .....	171
<b>Anexo III: Principales mecanismos de participación en las legislaciones de la subregión andina.</b> .....	173
<b>Anexo IV: Avances en materia de legislación y normatividad ambiental</b> .....	174
<b>Siglas, abreviaturas, símbolos y medidas</b> .....	179
<b>Bibliografía</b> .....	183



## Índice de tablas

- Tabla 2.1: Indicadores geográficos
- Tabla 2.2: Principales indicadores socioeconómicos de la Comunidad Andina
- Tabla 2.3: Indicadores de población en la CAN
- Tabla 2.4: Exportaciones y balanza comercial de los países miembros de la CAN
- Tabla 2.5: Índice de desarrollo humano y sus componentes
- Tabla 2.6 : Índice de pobreza humana de países en desarrollo
- Tabla 2.7: Participación de la población en el ingreso o consumo
- Tabla 2.8: Denominación y funciones de las autoridades ambientales subregionales
- Tabla 2.9: Principales institutos de investigación especializados
- Tabla 2.10: Instrumentos económicos aplicados en los países de la CAN
- Tabla 2.11: Canje de deuda por naturaleza en Ecuador y Perú
- Tabla 3.1.1: CAN: Participación de la PEA agropecuaria en la PEA total
- Tabla 3.1.2: Erosión de suelos e importancia relativa de la población rural en situación de pobreza
- Tabla 3.1.3: Producción orgánica en la región andina (2000)
- Tabla 3.2.1: Precipitación y caudales superficiales en los países andinos
- Tabla 3.2.2: Demanda de agua por tipo de uso (hm<sup>3</sup> por año)
- Tabla 3.2.3: Cobertura de agua potable y saneamiento (1999)
- Tabla 3.2.4: Inversión en el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia (1998-2002)
- Tabla 3.2.5: Contaminación de las aguas continentales en Venezuela
- Tabla 3.3.1: Zonas costeras de países ribereños de la CAN
- Tabla 3.3.2: Principales ciudades costeras de la CAN
- Tabla 3.3.3: Descripción del sector pesquero en los países ribereños de la CAN
- Tabla 3.4.1: Indicadores forestales de la CAN
- Tabla 3.4.2: Plantaciones forestales en la subregión andina
- Tabla 3.4.3: Incendios forestales en Venezuela
- Tabla 3.4.4: Producción forestal en 1996 (en miles de metros cúbicos)
- Tabla 3.4.5: Valor de exportación de productos maderables y no maderables (en millones de dólares, 1998)
- Tabla 3.4.6: Políticas que estarían afectando negativamente el manejo de los recursos forestales en la CAN
- Tabla 3.5.1: Especies endémicas en la región de los andes tropicales
- Tabla 3.5.2: Contribución de las principales regiones del mundo en recursos genéticos para la producción agroalimentaria e industrial
- Tabla 3.5.3: Colombia: producto interno bruto agropecuario por subsectores, 1992 y 1999 (en millones de pesos de 1994)
- Tabla 3.5.4: Proyectos basados en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad
- Tabla 3.5.5: Estrategia regional de biodiversidad: temas e instrumentos prioritarios
- Tabla 3.5.6: Principales programas para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad
- Tabla 3.6.1: Características de los ecosistemas de montaña en la subregión andina
- Tabla 3.6.2: Colombia: funciones ecológicas y económicas del ecosistema de páramo y sus posibles efectos
- Tabla 3.6.3: Principales cambios adversos a la biodiversidad
- Tabla 3.6.4: Principales cambios deseables para conservar la biodiversidad
- Tabla 3.7.1: Tasas de crecimiento de la población urbana
- Tabla 3.7.2: Parque automotor en los países andinos
- Tabla 3.7.3: Generación de residuos sólidos en Ecuador y Perú
- Tabla 3.8.1: Principales impactos del cambio climático
- Tabla 3.8.2: Medidas de adaptación frente al cambio climático en la subregión andina
- Tabla 3.8.3: Principales medidas para reducir los efectos del cambio climático
- Tabla 3.8.4: Principales fenómenos de El Niño ocurridos desde mediados del siglo XIX

- Tabla 3.8.5: Distribución de los daños ocasionados por el fenómeno de El Niño en los países de la Comunidad Andina (1997-1998)
- Tabla 3.8.6: Daños causados por el fenómeno de El Niño: distribución sectorial de los daños en los países de la CAN (1997-1998)
- Tabla 3.8.7: Principales sismos altamente destructivos
- Tabla 4.1: Una reflexión sobre la evolución de Río a Johannesburgo
- Tabla 5.1: Calificación del ritmo de deterioro ambiental en los escenarios relevantes para la subregión andina
- Tabla 5.2: La bioseguridad en los países andinos

## Índice de gráficos

- Gráfico 2.1: Sistema Andino de Integración
- Gráfico 2.2: PIB per cápita en los países andinos (2002)
- Gráfico 2.3: Inflación en los países de la CAN
- Gráfico 2.4: Variaciones del tipo de cambio en los países de la CAN (1998-2002)
- Gráfico 2.5: Porcentaje de la población bajo la línea de pobreza e indigencia
- Gráfico 2.6: Participación de las actividades extractivas en el PIB
- Gráfico 2.7: Participación de los recursos naturales en el valor de exportación
- Gráfico 2.8: Perú: estructura de la institucionalidad ambiental
- Gráfico 3.1.1: Superficie agrícola como porcentaje de la superficie total
- Gráfico 3.1.2: Superficie agrícola bajo riego como porcentaje de la superficie agrícola total
- Gráfico 3.1.3: Participación del PIB agropecuario en el PIB total
- Gráfico 3.1.4: Desertificación en América Latina
- Gráfico 3.4.1: Deforestación total en los países de la Comunidad Andina (1990-1995)
- Gráfico 3.5.1: Participación de los países de la CAN en la biodiversidad mundial
- Gráfico 3.5.2: Participación de los países andinos en el valor de las exportaciones de plantas utilizadas en perfumería, medicina e insecticidas
- Gráfico 3.5.3: Participación del PIB agropecuario, silvicultura, caza y pesca en el PIB nacional
- Gráfico 3.5.4: Participación de la biodiversidad en las exportaciones
- Gráfico 3.5.5: Participación en el valor de las exportaciones andinas de productos del reino vegetal
- Gráfico 3.5.6: Participación en el valor de las exportaciones andinas de productos de las industrias alimentarias (2001)
- Gráfico 3.5.7: Importancia relativa de la extinción de especies en la CAN
- Gráfico 3.5.8: Participación del área natural protegida total en la CAN (1996)
- Gráfico 3.7.1: Población urbana en la CAN
- Gráfico 3.8.1: CAN: emisiones per cápita de dióxido de carbono (1997)
- Gráfico 3.8.2: Cambios de temperatura global (1880-2000)
- Gráfico 3.8.3: Principales fuentes de emisión de dióxido de carbono en países de la CAN
- Gráfico 3.8.4: Principales fuentes de emisión de metano en países de la CAN
- Gráfico 3.8.5: Temperatura del océano durante los fenómenos de El Niño y La Niña

## Índice de cuadros

- Cuadro 2.1: Biotas en la subregión
- Cuadro 2.2: Institucionalidad para el manejo del recurso hídrico en Bolivia
- Cuadro 2.3: Ley de Participación Ciudadana en Bolivia
- Cuadro 2.4: Ecuador y el financiamiento de la gestión ambiental
- Cuadro 2.5: Colombia y la puesta en marcha de nuevas alternativas nacionales para financiar la gestión ambiental
- Cuadro 3.1.1: Erosión de suelos en Colombia
- Cuadro 3.1.2: Manejo inadecuado del agua y salinización del suelo en el Perú

- Cuadro 3.1.3: La salinidad y sodicidad del suelo en Venezuela
- Cuadro 3.1.4: Relación entre erosión, productividad y número de años de los cultivos
- Cuadro 3.1.5: Ley de Tierras en el Perú
- Cuadro 3.1.6: Experiencias venezolanas de producción agrícola orgánica
- Cuadro 3.1.7: Política Agropecuaria Común Andina (PACA)
- Cuadro 3.1.8: Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PROCIANDINO)
- Cuadro 3.1.9: El PRONAMACHCS
- Cuadro 3.2.1: Limpieza de los ríos en Colombia
- Cuadro 3.2.2: Proyecto de Ley de Aguas en Bolivia
- Cuadro 3.2.3: Fortalezas y debilidades de la regulación de aguas en Venezuela
- Cuadro 3.3.1: ¿Qué son los manglares?
- Cuadro 3.4.1: Recursos forestales en Colombia
- Cuadro 3.4.2: Causas de la deforestación en el Perú
- Cuadro 3.4.3: Deforestación en Ecuador
- Cuadro 3.4.4: Certificación de bosques en Bolivia
- Cuadro 3.4.5: Minería y degradación forestal en Venezuela
- Cuadro 3.5.1: Algunos casos de la Lista Roja, 2002
- Cuadro 3.5.2: Narcotráfico y pérdida de biodiversidad
- Cuadro 3.5.3: Corredor biológico mesoamericano (CBM)
- Cuadro 3.5.4: El Programa Andino de Biocomercio
- Cuadro 3.5.5: Obstáculos para el desarrollo del biocomercio
- Cuadro 3.5.6: Recomendaciones del Grupo de Acción de Países Megadiversos Afines
- Cuadro 3.5.7: Requisitos para el desarrollo del ecoturismo
- Cuadro 3.6.1: Los ecosistemas de montañas y sus servicios
- Cuadro 3.7.1: Crecimiento urbano en la ciudad de Lima
- Cuadro 3.7.2: Colombia: incentivos económicos para reducir vertimientos
- Cuadro 3.7.3: Bolivia: balance hídrico en el nivel de cuencas
- Cuadro 3.7.4: Bogotá: programas para el control de la calidad atmosférica originada por fuentes móviles
- Cuadro 3.7.5: Perú: Programa Nacional "A Limpiar el Aire"
- Cuadro 3.8.1: Algunas precisiones sobre las principales características de los GEI
- Cuadro 3.8.2: Bolivia: Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático
- Cuadro 3.8.3: Perú: vulnerabilidad frente a movimientos telúricos
- Cuadro 4.1: La organización del Tratado de Cooperación Amazónica
- Cuadro 4.2: Agenda estratégica de la CAN para los próximos cinco años
- Cuadro 4.3: Principales decisiones de la Comunidad Andina en materia ambiental
- Cuadro 5.1: Proyecto Competencia CAN/Comisión Europea
- Cuadro 5.2: Bienes y servicios forestales más importantes

## Índice de mapas

- Mapa 2.1: La subregión andina
- Mapa 3.1.1: Erosión de suelos en Colombia
- Mapa 3.3.1: Población en áreas costeras
- Mapa 3.5.1: Áreas protegidas en la subregión andina
- Mapa 3.6.1: Distribución de la superficie de montañas en América del Sur según altitud
- Mapa 3.8.1: Sismicidad en la subregión andina





## Presentación

**E**l Informe GEO Andino 2003: Perspectivas del Medio Ambiente que presentamos es el resultado de un esfuerzo conjunto entre el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Secretaría General de la Comunidad Andina, realizado durante el Año Internacional de las Montañas 2002, momento de gran trascendencia por la importancia que tienen las zonas montañosas en el proceso de desarrollo sostenible en el mundo y en particular en la subregión andina.

Este trabajo responde a la solicitud que hicieron los países andinos, durante el proceso preparatorio para la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (Río + 10), de producir un informe sobre el estado ambiental en la subregión andina que sirva de orientación para la formulación de políticas ambientales subregionales y, a la vez, que provea información homogénea, confiable y actualizada para el público en general.

La variedad y riqueza de los ecosistemas comprendidos en la subregión andina es excepcional. Si bien estos ecosistemas proporcionan recursos vitales para el desarrollo social y económico, tales como la provisión de agua dulce, riego, energía hidroeléctrica, biodiversidad, silvicultura, control de inundaciones y turismo, es innegable que están siendo seriamente dañados por la erosión, la deforestación, el sobrepastoreo, el rápido crecimiento demográfico, la contaminación por desechos mineros y el mal manejo del agua.

En efecto, el manejo inadecuado de los ecosistemas de montañas ha elevado la vulnerabilidad de la población frente a desastres naturales. Los aludes de tierra, las avalanchas, las inundaciones, los terremotos y las inundaciones por derretimiento de glaciares causan a veces masivas pérdidas de vidas y bienes.

Los países andinos concentran el 25% de la biodiversidad del planeta y una alta diversidad cultural. Este enorme capital natural y cultural posiciona a la subregión andina en un lugar privilegiado para aprovechar ventajosamente estos recursos en la promoción del desarrollo sostenible y en la erradicación de la pobreza.

Dadas estas condiciones, se hace necesario contar con información social y ambiental actualizada que promueva la definición de las políticas subregionales para enfrentar el deterioro ambiental y mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

En el "Informe GEO Andino 2003: Perspectivas del Medio Ambiente" se destaca el inmenso reto que significa para los países andinos la efectiva implementación del concepto de desarrollo sostenible en el ámbito subregional. Se señala la necesidad de concertar políticas y estrategias subregionales sobre desarrollo sostenible y gestión ambiental que contribuyan a la profundización y perfeccionamiento del proceso de integración andino.

Si bien todavía hay un largo camino por recorrer, la suma de los esfuerzos de los gobiernos, de las organizaciones e instituciones y de la sociedad civil de los países que forman parte de la subregión andina, logrará construir una visión sistémica que permita entender las interrelaciones entre los diferentes sectores de la economía, la sociedad y el medio ambiente, con el fin de enfrentar el reto de conservar y usar sosteniblemente los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de los pobladores andinos.



Ricardo Sánchez  
Director Regional  
PNUMA



Guillermo Fernández de Soto  
Secretario General  
Comunidad Andina



## Resumen ejecutivo

**E**l siglo XXI encuentra a la subregión andina en una etapa de grandes desafíos. Las economías de los países andinos, aunque disímiles en cuanto a ingreso y estructura productiva, enfrentan un contexto internacional marcado por la globalización. Ello implica una mayor vulnerabilidad de los países ante las crisis financieras internacionales y un mayor impacto de los nuevos regímenes de mercado. Además, los países andinos enfrentan el reto de disminuir los niveles de pobreza y desigualdad en la distribución del ingreso para mejorar las condiciones de vida de la población en el marco de un proceso de desarrollo sostenible.

### Los principales hallazgos del informe GEO Andino 2003 son los siguientes:

1. Existen coincidencias entre los países en cuanto a la problemática de los recursos naturales y la conservación del ambiente, lo cual representa una oportunidad para plantear propuestas y llevar a cabo acciones de mutuo interés. Sin embargo, en la mayoría de los países andinos, el tema ambiental no es aún prioritario en la agenda política.

2. Los recursos naturales sustentan el funcionamiento de las economías de los países de la subregión, ya que aproximadamente el 20% del PIB depende del aprovechamiento de los recursos naturales. Ello genera una presión sobre los recursos, lo que hace necesario la existencia de instituciones fuertes y estables que garanticen la vigencia de políticas de aprovechamiento sostenible.

3. Los principales recursos naturales como suelo, agua, bosques, biodiversidad, marino-pesquero muestran signos de creciente deterioro como consecuencia de políticas inadecuadas y por las características propias de los mercados nacionales, regionales e internacionales.

- La erosión es el principal problema del recurso suelo en los países andinos. Afecta el desarrollo de los cultivos, haciéndoles perder su capacidad de absorción de humedad, disponibilidad de nutrientes y materia orgánica. De otro lado, los países andinos contribuyeron con el 8% de la superficie afectada por la desertificación en América Latina. Esta afecta principalmente las

zonas áridas y semiáridas. Los países con mayor superficie desertificada son Bolivia y Perú.

- Existe una gran heterogeneidad en la distribución espacial de los caudales de agua debido a las diversas condiciones físico-climáticas imperantes en la subregión. El recurso hídrico se utiliza principalmente para el riego agrícola, lo que representa cerca del 70% de su demanda. Sin embargo, este porcentaje ha venido disminuyendo para dar paso al uso industrial en la medida en que las economías andinas se han ido desarrollando. Las estadísticas revelan que en los últimos años se ha producido una mejora en la cobertura de servicios de saneamiento y agua potable. Así, todos los países de la subregión se encuentran sobre el 82% de cobertura urbana, mientras que la cobertura rural es inferior, destacándose Bolivia y Ecuador con 27% y 39% respectivamente.

- En las últimas décadas, se produjo un desarrollo importante de la industria pesquera subregional, lo que ocasionó la reducción de la biomasa de las principales especies. Como consecuencia, los ecosistemas costeros resultaron seriamente afectados.

- Los países andinos poseen una superficie forestal de 230 millones de hectáreas, equivalentes a casi el 35% de la superficie boscosa de América Latina y el Caribe, y al 6,5% del total mundial. También abarca un área amazónica de 2 millones de km<sup>2</sup> aproximadamente, lo que significa casi el 50% del territorio amazónico del continente. Uno de los problemas comunes para la subregión es la deforestación. Un 90% de la misma es provocada por prácticas de agricultura no sustentable, mientras que la tala y la plantación de árboles para explotación forestal desempeñan un papel importante en la degradación de los bosques. La superficie de plantaciones forestales en la subregión es de 1,1 millones de hectáreas. Asimismo, los bosques tropicales húmedos de la subregión poseen una gran variedad de especies madereras, pero cada una presenta una baja densidad por unidad de superficie. Según evaluación reciente, menos del 0,1% del total de recursos forestales está siendo utilizado en forma adecuada.

- Los países andinos concentran el 25% de la biodiversidad del planeta y poseen el 16,8% de las aves, el 10,5% de los anfibios y el 10,3% de los mamíferos del total mundial de cada una de las especies. Las áreas naturales protegidas representan el



15% de la superficie total de los países de la subregión. Los diversos componentes de la biodiversidad prestan una serie de servicios ambientales a la sociedad como la conservación de los suelos, el control de plagas, el mantenimiento del ciclo hidrológico, el control de la erosión, la regulación climática, la absorción de carbono, entre otros. En el año 2001, los ingresos provenientes de la biodiversidad representaron el 15% del valor de las exportaciones de los países andinos.

4. Se aprecia un crecimiento urbano no planificado como consecuencia de un acelerado proceso de migración, lo que genera deterioro ambiental, expresado en hacinamiento, congestión vehicular, ruidos, contaminación de agua y de aire, generación y disposición inadecuada de desechos sólidos, entre otros.

- La población urbana en la subregión andina ha pasado de representar el 57% del total, en 1975, al 75%, en el 2002; y las proyecciones del PNUD señalan que representará el 79% en el año 2015. Una parte importante de la población urbana andina se encuentra en la metrópolis con población entre los cinco y ocho millones de habitantes (Lima, Bogotá y Caracas) o en ciudades con población entre un millón y cuatro millones de habitantes (Barranquilla, Cali, Guayaquil, La Paz, Maracaibo, Medellín y Quito). Asimismo, aproximadamente 60% de la población de la subregión reside en provincias o estados costeros. El 30% de la población colombiana vive dentro de los 100 kilómetros de costa, el 61% en Ecuador; el 57%, en el Perú; y el 73%, en Venezuela.

- La fuerte demanda industrial, urbana y, en algunos casos agrícola ejerce una fuerte presión sobre el recurso hídrico. Los ríos, lagos y lagunas costeras están afectados por distintos tipos de contaminación, como resultado de descargas de aguas servidas sin tratamiento o con tratamiento insuficiente. Sin embargo, el mayor problema de contaminación hídrica lo constituye la descarga de elementos peligrosos vertidos por industrias como la química, petroquímica y curtiembres.

- Los elementos contaminantes que se encuentran en el aire en elevadas concentraciones son hidrocarburos, monóxido de carbono y elementos metálicos como plomo, níquel, zinc, entre otros. La mayoría de los mismos proviene de la industria manufacturera, las quemaduras, las explotaciones extractivas y el uso de combustibles fósiles en el proceso de generación de energía. Otra fuente importante de contaminación de aire es el parque automotor. Esta está asociada al tamaño, grado de

obsolescencia, mantenimiento, infraestructura de transporte, precio de combustible, así como deficiencias en el transporte masivo.

- Los desechos han pasado de ser mayormente orgánicos a ser cada vez menos biodegradables y voluminosos. El servicio de recolección y disposición final se caracteriza por tener una cobertura reducida, uso de equipos inadecuados y tarifas que no reflejan el valor del servicio.

5. El aprovechamiento insostenible de los ecosistemas de montaña, debido a la situación de pobreza, afecta a gran parte de la población de montañas, lo cual acelera el proceso de degradación de los recursos naturales y la pérdida de conocimiento tradicional ancestral sobre prácticas de conservación.

- La Cordillera de los Andes es la cadena montañosa más larga del mundo (7.250 kilómetros) y posee los glaciares más altos ubicados en latitudes tropicales. Ahí se originan las cuencas hidrográficas importantes como la de los ríos Amazonas y Orinoco. Los ecosistemas de montañas están expuestos a las presiones de la población que habita en ellos, y a aquellas producidas como consecuencia de la agricultura y ganadería sobre terrenos poco aptos y frágiles. Dicha situación aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas de montañas frente a los problemas ambientales globales como el cambio climático.

6. Se muestra creciente vulnerabilidad frente a fenómenos naturales en la subregión ante lo cual las políticas y prácticas de prevención son insuficientes.

- Al interior de la subregión andina, Venezuela ha representado históricamente más del 50% de las emisiones de dióxido de carbono por el uso de combustibles fósiles. La tasa de crecimiento promedio anual de dichas emisiones fue de 1,4% entre 1990-2000. Bolivia registró la mayor tasa de crecimiento anual (3,5%).

- El fenómeno de El Niño es una alteración oceánico-atmosférica, la cual es particularmente intensa en el Pacífico Oriental y afecta severamente las costas de Ecuador y Perú. Los daños ocasionados por el fenómeno de El Niño en el período 1997-1998 en los países andinos alcanzó la suma de US\$7.545 millones, lo cual representó casi el 95% del PIB de Bolivia en 1997 o el 32% de las exportaciones de Venezuela. Ecuador fue el país más afectado y registró pérdidas por un valor equivalente al 14% de su PIB.

- En la costa del Pacífico Sur, están la placa de Nazca, cuyo borde se extiende desde Panamá hasta el sur de Chile, y la placa sudamericana, que comprende desde la fosa marina Perú-Chile hasta el eje de la Cordillera del Atlántico Sur. De otro lado, la proliferación de asentamientos precarios en determinadas ciudades, la construcción de viviendas inadecuadas sobre suelos inadecuados, la ocupación de áreas frágiles y la regulación pública ineficiente en ordenamiento territorial constituyen elementos que favorecen el aumento de la vulnerabilidad telúrica de la población. Considerando la magnitud de los sismos, los recursos que se asignen para medidas de prevención constituyen una inversión para reducir los efectos de los mismos.

7. Existen deficiencias institucionales que no permiten que el Estado corrija las fallas del mercado y promueva procesos de planificación regional que conduzcan al aprovechamiento sostenible de los recursos y del territorio. Una de las causas de esta deficiencia se encuentra en el mal funcionamiento de los mecanismos de control para la regulación ambiental debido a restricciones financieras, la falta de planificación y la falta de personal calificado e institucionalidad.

8. Se observa una limitada coordinación entre la autoridad ambiental y el resto del sector público, lo cual dificulta la coordinación intra e interinstitucional.

9. Hay insuficiente información y participación pública, lo que limita una intervención proactiva en la toma de decisiones.

Las perspectivas futuras de la subregión andina en materia ambiental dependerán de los escenarios posibles que se enfrenten. En este sentido, el GEO Andino 2003 analiza tres escenarios: mercado no regulado (desregulación), reformas (intervención moderada del Estado) y grandes transiciones (sostenibilidad).

En el escenario de mercado no regulado, los diversos procesos de deterioro ambiental —tales como degradación de tierra/desertificación, deforestación, pérdida de biodiversidad, contaminación de aire, acceso al recurso hídrico, expansión urbana descontrolada, vulnerabilidad ante eventos naturales extremos— son tres veces más intensos que en el escenario de las grandes transiciones (sostenibilidad). Por tanto, el escenario de mercado no regulado conlleva a una presión cada vez mayor sobre los diversos ecosistemas, lo cual genera incertidumbre sobre el

crecimiento económico, el bienestar de la población y la sostenibilidad ambiental.

En el escenario de grandes transiciones, pese a que se trata de conducir un proceso de desarrollo sostenible, el proceso de deterioro continúa, aunque el avance es moderado. En este escenario, cobra importancia la perspectiva humanista que toma en cuenta la equidad intra e intergeneracional. Para tal efecto, resultan fundamentales la institucionalidad y la participación activa de todos los segmentos de la sociedad.

En el escenario de reformas, si bien las políticas están orientadas a promover la sostenibilidad, hay procesos de deterioro ambiental de avance rápido en casos tales como degradación de tierra/desertificación, contaminación de aire, contaminación de mares y costas, y vulnerabilidad ante eventos naturales extremos. Frente a ello, la pobreza se acrecienta y la calidad de vida de la población está más expuesta a riesgos ambientales. En contraste, los procesos de deforestación, pérdida de biodiversidad, el acceso al recurso hídrico y la expansión urbana descontrolada registran un avance moderado.

En respuesta a los grandes desafíos económicos, sociales y ambientales de la subregión, los países andinos están fortaleciendo su posición política sobre la base de acuerdos con otros países o con bloques. La integración no solo supone ventajas comerciales, sino también posibilidades de legitimación de políticas ambientales y de liderazgo. En este sentido, se prevé que continuará una tendencia a la integración y armonización de políticas ambientales que fortalecerá, cada vez más, los regímenes de los países de la subregión.

Asimismo, para mejorar la gestión ambiental, se requiere de nuevas formas de regulación que trasciendan las fronteras de los países de la subregión con el fin de responder a los problemas comunes. En el caso del manejo de recursos naturales, se evidencia la importancia de un manejo concertado de las políticas y de instrumentos de regulación, dado que muchos de los ecosistemas son transfronterizos.

El GEO Andino 2003 plantea posibles caminos que se deben seguir para mejorar las condiciones ambientales y sociales en la subregión, considerando que se necesita mucha iniciativa por parte de los diferentes actores sociales que llevarán a la subregión

andina a la sostenibilidad. Entre las principales propuestas de acción, se consideran las siguientes:

- Construir una posición ambiental andina que fortalezca la integración y contribuya a definir una posición compartida para su presentación en foros internacionales. Ello permitirá desarrollar proyectos y programas nacionales y regionales con una visión andina de sostenibilidad. De esta manera, se podrán implementar estrategias conjuntas que permitan desarrollar un sistema andino de información ambiental, políticas para un manejo coherente de los recursos compartidos, y mejoras en las condiciones de acceso a los mercados y fuentes de financiamiento internacionales. Asimismo, la participación en organizaciones y redes andinas permitirá fortalecer la posición ambiental andina.

- Desarrollar una visión ambiental sistémica que permita entender las interrelaciones entre el sistema natural y los sectores de la economía. De esta manera, los sectores económicos comprenderán cómo el estado del medio natural condiciona su funcionamiento y cómo sus acciones afectan a dicho medio y al resto de sectores.

- Fortalecer la función reguladora del Estado en materia ambiental a través de la coordinación interinstitucional y territorial entre los diferentes actores económicos y sociales con el propósito de mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión ambiental, y garantizar la gobernabilidad.

- Estimular una mayor participación pública mediante el desarrollo de una cultura de diálogo entre los actores nacionales y los países de la subregión. Para ello, es necesario un adecuado sistema de acceso a la información ambiental.

- Diseñar una nueva educación ambiental que reconozca conocimientos tradicionales y populares. También es necesario utilizar mecanismos de difusión que faciliten la creación de una conciencia ambiental.

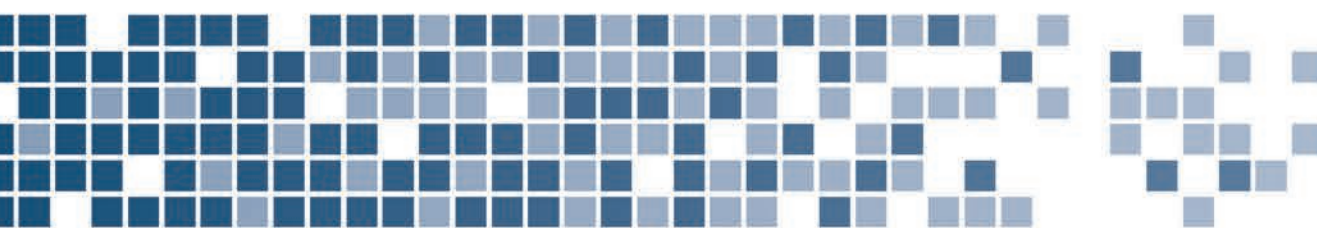
- Mejorar la vinculación con la Cooperación Internacional sobre la base de una visión ambiental andina que promueva la elaboración de programas y proyectos en función de un aprovechamiento sostenible de los recursos.

Por lo tanto, en los próximos años, es fundamental que el principio de sostenibilidad sea un factor integrado al proceso de desarrollo y que conduzca a la mejora de la calidad de vida de la población de la subregión andina.









**1**

# **Introducción**

## **Capítulo 1**



## 1. Introducción

En 1995, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) inició un proceso de evaluaciones ambientales llamado *Global Environment Outlook* (GEO). Desde entonces el proceso ha dado como resultado numerosos productos que incluyen evaluaciones ambientales globales (GEO 1, GEO 2000 y GEO 3), evaluaciones regionales y subregionales (GEO ALC 2000, GEO ALC 2003, GEO Caribe) y evaluaciones nacionales (GEO Barbados, GEO Brasil, GEO Chile, GEO Costa Rica, GEO Cuba, GEO El Salvador, GEO Guatemala, GEO Nicaragua, GEO Panamá y GEO Perú), así como otros informes temáticos y técnicos.

El proyecto *Global Environment Outlook* (GEO) del PNUMA promueve un proceso continuo de evaluación ambiental trans-sectorial y participativo, facilitando el diálogo entre actores políticos y académicos. Además, provee información confiable y actualizada sobre el medio ambiente de los países, a los formuladores de políticas y público en general. Asimismo, busca fortalecer las capacidades nacionales y regionales para la elaboración de evaluaciones ambientales integrales. Como resultado de este proceso, se espera crear consenso en aquellos temas ambientales que son críticos y establecer prioridades dentro del amplio número de temas ambientales que son urgentes.

La Comunidad Andina (CAN) es una organización subregional con personería jurídica internacional constituida por Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, y compuesta por los órganos e instituciones del Sistema Andino de Integración (SAI), entre ellos, el Consejo Presidencial Andino, el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, la Comisión de la Comunidad Andina, la Secretaría General de la Comunidad Andina, el Tribunal Andino de Justicia, la Corporación Andina de Fomento, el Parlamento Andino, el Fondo Latinoamericano de Reservas, y la Universidad Andina Simón Bolívar.

Según los "Lineamientos para la Gestión Ambiental y el Desarrollo Sostenible en la Comunidad Andina", establecidos por el Comité Andino de Autoridades Ambientales (CAAAM), es necesario contar con información que permita identificar prioridades ambientales y plantear alternativas de solución que

puedan concretarse en un proceso de gestión subregional. Por lo tanto, se requiere de la elaboración de un estudio que brinde un marco general sobre el estado del ambiente en los países andinos, tomando en consideración sus similitudes y diferencias.

En este contexto, la Oficina Regional para América Latina y el Caribe del PNUMA, en colaboración con la Secretaría General de la CAN y el apoyo del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico del Perú, prepararon el informe GEO Andino 2003: Perspectivas del medio ambiente, que tiene como objetivo realizar una evaluación ambiental integral de la subregión usando la metodología GEO. Esta iniciativa también forma parte de las actividades del PNUMA dentro del marco del Año Internacional de las Montañas 2002.

La metodología GEO consiste en una evaluación ambiental integral que pretende responder seis preguntas básicas:

1. ¿Qué está ocurriendo con el medio ambiente?
2. ¿Por qué está ocurriendo?
3. ¿Cuál es el impacto?
4. ¿Qué se está haciendo en materia de políticas ambientales?
5. ¿Qué pasaría si no actuamos hoy?
6. ¿Qué podemos hacer para revertir la situación actual?

Los países andinos concentran el 25% de la biodiversidad del planeta, y forman parte de los 17 países con mayor biodiversidad del mundo (Secretaría General de la CAN, 2002). Asimismo, el 25% del PIB subregional se genera a partir de actividades económicas extractivas de recursos naturales, como la agricultura, pesca y minería; a pesar de lo cual, se observa un continuo deterioro ambiental. Frente a ello, el reto de los países andinos consiste en promover alternativas que permitan mitigar o revertir dicho deterioro a través de un mejor aprovechamiento de sus recursos y conocimientos tradicionales.

Por otro lado, los países de la subregión andina se caracterizan por tener estructuras políticas e institucionales que hacen complejos los procesos de crecimiento económico, bienestar social y conservación de los recursos naturales. El porcentaje de la población en situación de pobreza fluctúa entre 8% y 16% (PNUD, 2002), y se evidencia una creciente desigualdad en la distribución del ingreso.



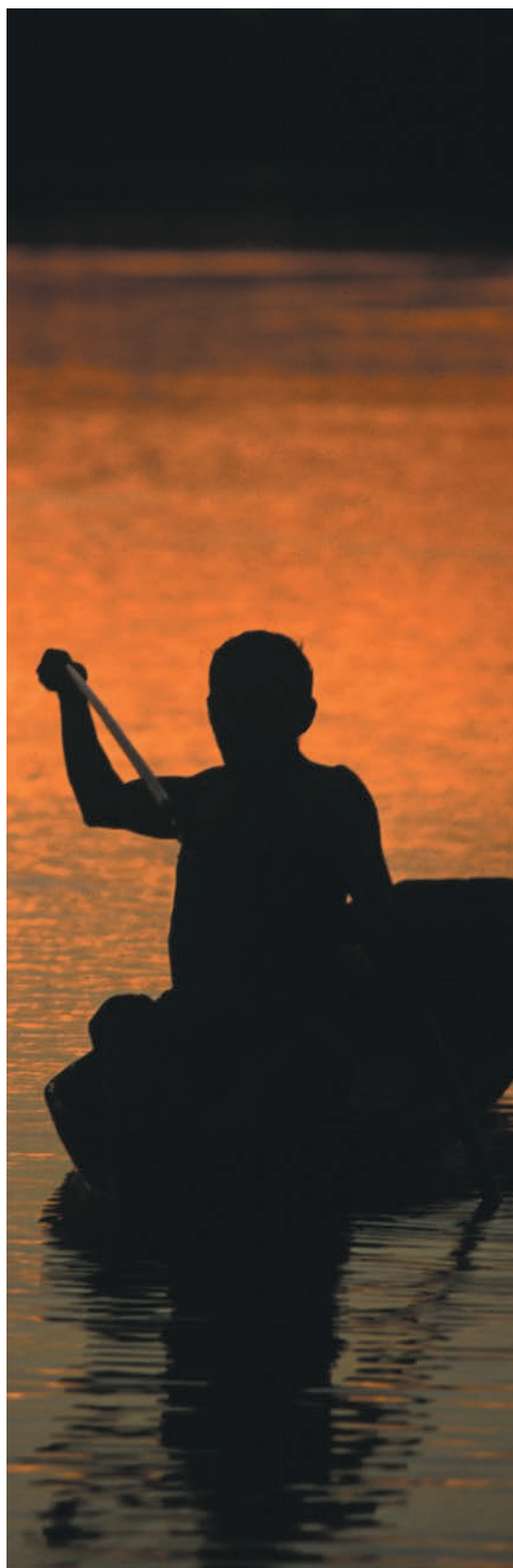


El GEO Andino 2003 constituye una herramienta para mejorar la toma de decisiones públicas, y proponer acciones conjuntas. Su contribución consiste en brindar una visión integral sobre la interrelación entre los sistemas económico, social y natural de nuestras comunidades. En particular, el informe GEO Andino tiene los siguientes objetivos:

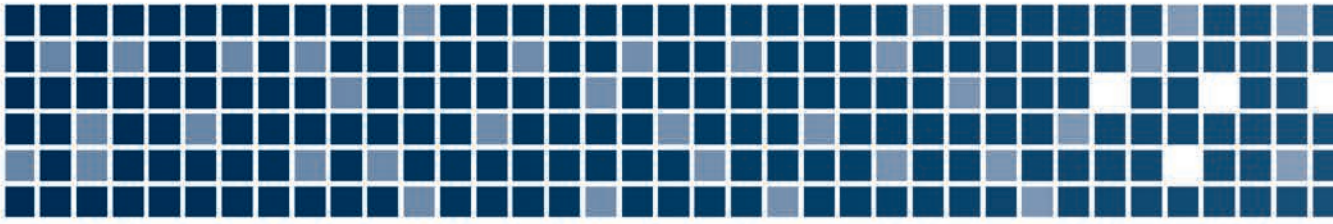
- a. Analizar comparativamente el estado del medio ambiente en la subregión andina.
- b. Identificar las políticas ambientales de los países de la subregión, precisando sus similitudes y diferencias.
- c. Plantear los escenarios futuros de gestión y política ambiental.
- d. Proponer temas ambientales emergentes en la subregión andina.

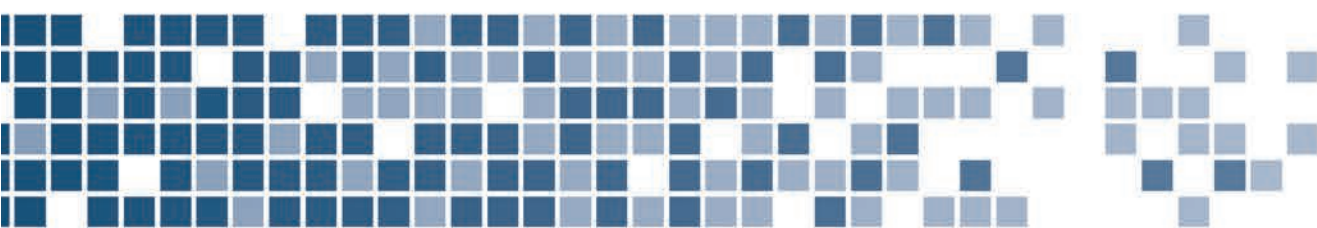
El presente estudio consta de seis secciones. La primera está constituida por la presente introducción. La segunda presenta las características geográficas, económicas y sociales de la subregión, así como el marco ambiental general. En la tercera sección se analizan ocho componentes del medio ambiente subregional: suelo, agua dulce, zonas marino costeras, bosques, biodiversidad, ecosistemas de montañas, áreas urbanas, y vulnerabilidad ante los cambios climáticos, el fenómeno El Niño y los movimientos telúricos. La cuarta sección analiza la gestión ambiental en la subregión, abordando los temas de gobernabilidad, regulación ambiental y participación pública, mientras que en la quinta sección se presentan diversos escenarios y temas emergentes. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

Es importante señalar que este proyecto ha sido posible gracias a la valiosa participación de personas e instituciones de todos los países andinos. Los dos talleres de trabajo realizados en la ciudad del Lima en abril de 2002 y febrero de 2003, a los cuales asistieron representantes de los cinco países de la subregión, promovieron un debate enriquecedor y permitieron la validación de los resultados del estudio. Asimismo, sirvieron para constituir una red de intercambio de información, experiencias y discusión de temas ambientales de común interés que generará beneficios para los países de la subregión luego de la culminación del proyecto GEO Andino 2003.









**2**

# **Contexto Andino**

## **Capítulo 2**



## 2. Contexto andino

El proceso de integración andino tiene más de tres décadas de historia. Durante estos años, la Comunidad Andina ha avanzado en la construcción de su institucionalidad (Sistema Andino de Integración) y en el establecimiento de normas comunitarias con carácter supranacional. El órgano ejecutivo de la CAN es la Secretaría General y tiene la función de vigilar la observancia del ordenamiento comunitario.

### 2.1 Características geográficas

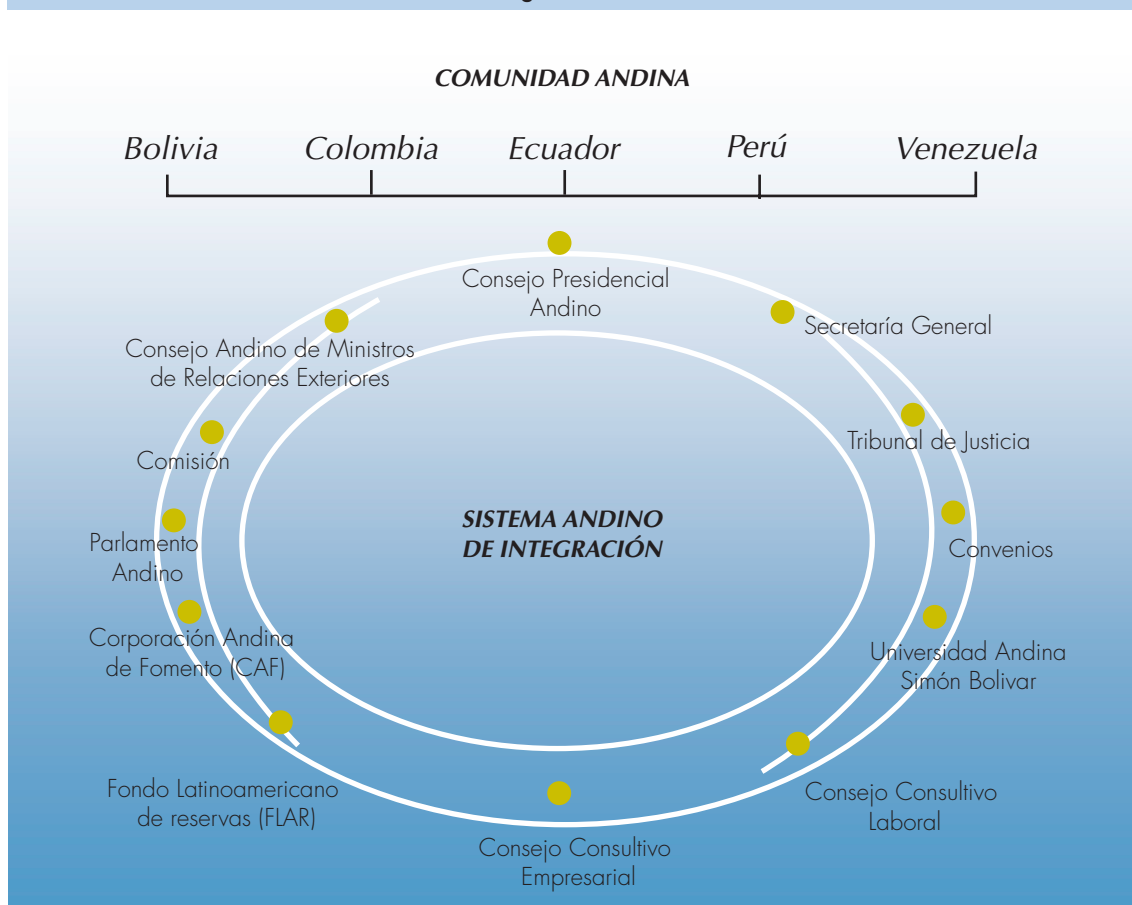
Los cinco países de la subregión andina ocupan una superficie de 4,7 millones de kilómetros cuadrados, lo que significa el 25% de la superficie latinoamericana y el 3,5% de la superficie mundial

([www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org)). Sobre este territorio, se encuentra una serie de recursos naturales que están siendo subutilizados o utilizados de manera insostenible y ello limita el bienestar de los países de la subregión.

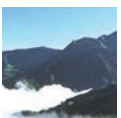
Su geografía está marcada por la presencia de la Cordillera de los Andes, la cual se extiende desde Venezuela y atraviesa Bolivia.

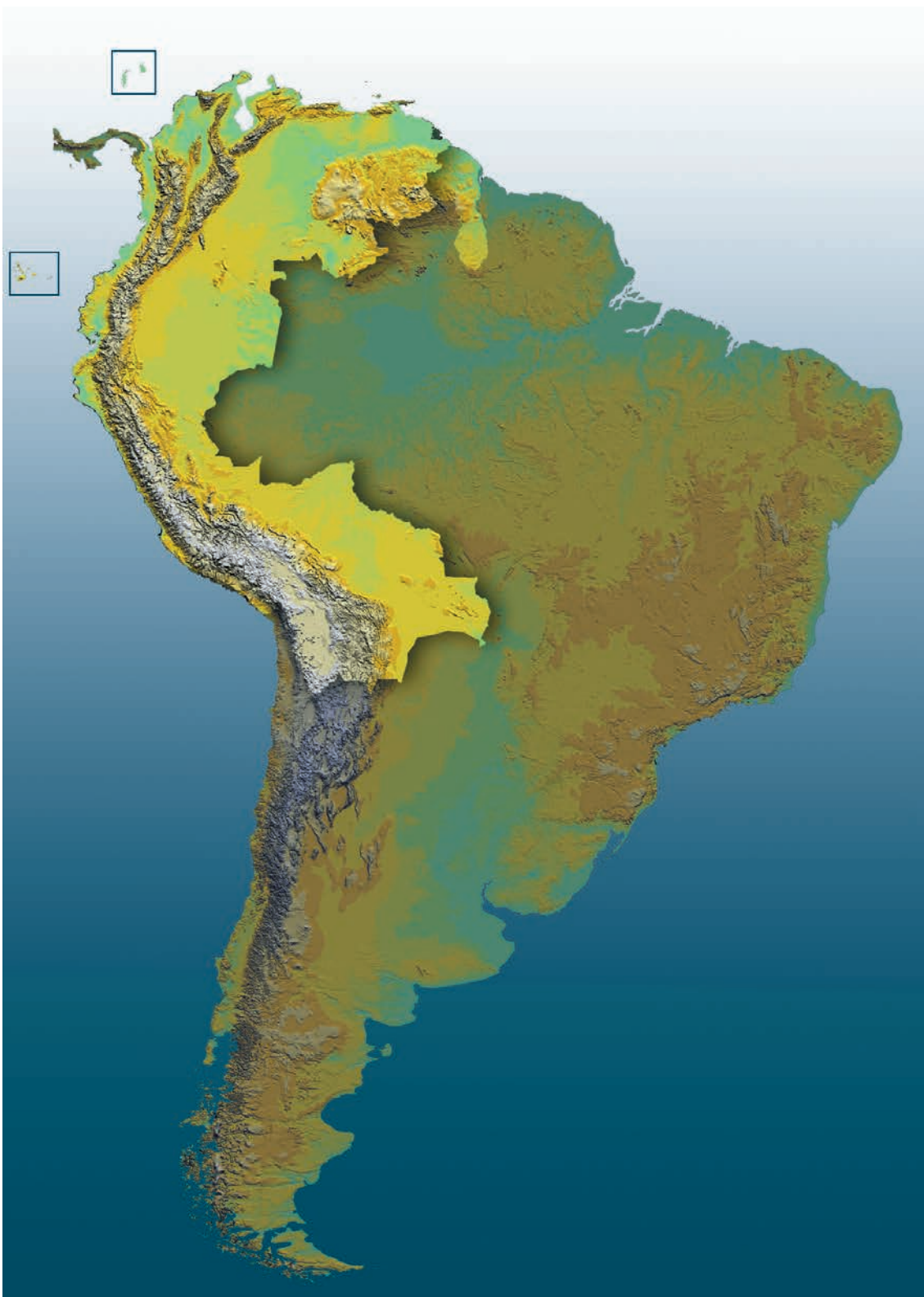
El relieve andino presenta severos contrastes, los cuales se reflejan en paisajes que van desde extensas llanuras en Colombia y Venezuela hasta los elevados picos nevados en Bolivia, Ecuador y Perú. La variedad de los ecosistemas en la subregión andina es excepcional y abarca la parte central del macizo de montañas más importante del continente americano a la vez que las selvas amazónicas. Comprende también extensas zonas de sabanas, desiertos y costas de la más variada fisonomía que asoman tanto hacia el Océano Pacífico como al Mar Caribe.

**Gráfico 2.1** Sistema Andino de Integración



Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>



**Mapa 2.1** La subregión andina

Fuente: USGS EROS Data Center 1996 (<http://www.usgs.org/>). Recopilación UNEP GRID Sioux Falls y la Secretaría General de la CAN.

**Tabla 2.1** Indicadores geográficos

País	Altitud (metros sobre el nivel del mar)	Densidad poblacional (hab/km <sup>2</sup> )	Capital (principales ciudades)
Bolivia	De 252 a 6.542	8	Sucre* (Santa Cruz de la Sierra, Cochabamba, Oruro)
Colombia	De 0 a 5.750	37	Santa Fe de Bogotá (Medellín, Cali, Cartagena, Barranquilla)
Ecuador	De 0 a 6.267	46	Quito (Guayaquil, Cuenca)
Perú	De 0 a 6.746	20	Lima (Trujillo, Arequipa, Chiclayo)
Venezuela	De 0 a 4.980	27	Caracas (Maracaibo, Valencia)

\*La ciudad de La Paz es la sede del gobierno

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002.

**Cuadro 2.1** Biomás en la subregión

1. Bosques húmedos latifoliados tropicales y subtropicales: incluyen las selvas tropicales húmedas de las tierras bajas ubicadas hasta los 600 m.s.n.m.), los bosques tropicales montanos (entre 600 y 1.200 m.s.n.m.) y los bosques tropicales nubosos (entre los 1.200 y 2.000 m.s.n.m. aproximadamente). El más importante y extenso se encuentra en la Amazonía. También se incluyen los bosques tropicales de Venezuela y los de la costa de Ecuador.
2. Bosques secos latifoliados tropicales y subtropicales: se encuentran en el sureste y este de Bolivia, el Caribe de Venezuela y Colombia, el norte de Perú y suroeste de Ecuador.
3. Pastizales, sabanas y matorrales tropicales y subtropicales: los más importantes, conocidos como los llanos, se encuentran al norte de la Amazonía, en Venezuela y Colombia.
4. Pastizales y sabanas inundables: el más importante es el Pantanal de Bolivia-Brasil-Paraguay, el cual ocupa 17 millones de hectáreas y es el más grande del mundo.
5. Pastizales y matorrales: se localizan en la parte alta de la Cordillera de los Andes y se les conoce como punas (las más secas) o páramos (los más húmedos). Se distribuyen en altitudes mayores que 3.000 m.s.n.m.
6. Desiertos y matorrales xéricos: son los ecosistemas de las partes más secas de la región. Entre los más secos y extensos están el norte del Perú, el desierto de Sechura y las dunas costeras. Los menos secos con vegetación arbustiva están en el Caribe de Colombia y Venezuela (Guajira-Barranquilla) y en la costa de Venezuela.
7. Manglares: son de gran importancia por su función reguladora entre el agua dulce que fluye al mar desde tierra adentro y el agua salada marina. Este tipo de ecosistema se encuentra en las costas de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

Fuente: WWF y FAO, tomado de CEPAL-PNUMA, 2001.

En Sudamérica, se encuentra el 26% del agua dulce de la Tierra, destacando las cuencas del Amazonas y la del Orinoco. Asimismo, los países andinos están expuestos a variaciones climáticas influenciadas por fenómenos naturales producidos por el fenómeno de El Niño, el ciclón ecuatorial, y los anticiclones del Pacífico Sur y del

Atlántico Sur. Todo ello determina la variabilidad y diversidad de comunidades vegetales y animales.

La altitud varía significativamente entre cero y más de seis mil m.s.n.m. Como consecuencia de dicha heterogeneidad geográfica, se registra una variada





**Tabla 2.2** Principales indicadores socioeconómicos de la Comunidad Andina

Concepto	Unidades	Venezuela	Colombia	Ecuador	Perú	Bolivia
Crecimiento Poblacional	N° personas (2001)	24.702.649	43.085.394	12.876.000	26.357.000	8.529.000
	N° personas (2010)	28.716.000	49.690.000	14.899.000	29.885.000	10.229.000
	% anual (2001-10)	1,69	1,60	1,63	1,41	2,04
Área	Km <sup>2</sup>	916.445,0	1.141.748	256.369,5	1.285.216	1.098.581
Densidad	hab/Km <sup>2</sup>	26,4	37,1	50,2	20	7,6
Tasa de mortalidad infantil	(por cada mil habitantes)	26,2	24,7	35,1	40,6	36,6
Tasa de analfabetismo	%	8,9	8,7	9,9	11,3	17,0
Esperanza de vida	años	72,0	70,0	70,2	69,0	72,0
Natalidad	(por cada mil habitantes)	21,1	22,9	26,5	24,5	28,2
Tasa crecimiento PIB 2001	%	2,8	1,4	5,6	0,2	1,2
Monto de deuda externa	millones US\$	28.000	33.264	16.196	27.745	4.573,8
Inflación Anual 2000	%	31,2	7,0	9,4	1,5	2,5
Principales productos exportados	%	Petróleo crudo y derivados	Derivados de petróleo	Maquinaria básica	Cobre	Frijoles, oro, maderera, gas natural y zinc
		Manufacturas básicas de metal	Café	Alimentos y animales vivos	Harina de pescado	
				Petróleo		

Fuente: <http://www.inei.gob.pe/>; <http://www.dane.gov.co/>; <http://www.udape.gov.bo/>; <http://www.inec.gov.ec/>; <http://www.ocei.gov.ve/>; CEPAL, 2001a; y, <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

densidad poblacional; Ecuador y Bolivia son los países extremos, con 43% y 8%, respectivamente.

Los países de la subregión andina presentan climas diversos de acuerdo con sus características particulares de temperatura, precipitación pluvial y niveles de humedad. Por ejemplo, a partir de los 1.500 m de altura, la temperatura promedio es menor que 17° C y, a menos de 500 m, en la zona ecuatorial, esta es mayor que 25° C.

Las particularidades ecológicas de la subregión andina hacen que en esta se encuentre la gran mayoría de biomas que existen en el mundo, a excepción del frío extremo conocido como tundra. Ello permite

el desarrollo de diferentes actividades económicas y el abastecimiento de alimentos para la población a lo largo del año.

## 2.2 Características económicas

Las economías de los países andinos, aunque disímiles en cuanto a ingreso y estructura productiva, enfrentan un contexto internacional marcado por la globalización. Ello implica una mayor vulnerabilidad de los países ante las crisis financieras internacionales y un mayor impacto de los nuevos regímenes de mercado que exigen eficiencia para la competitividad.

**Tabla 2.3** Indicadores de población en la CAN

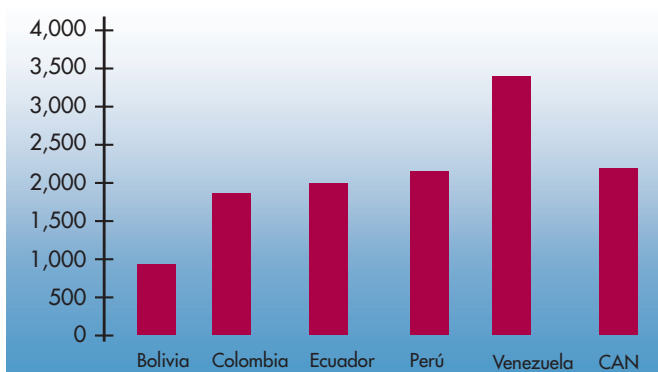
Variable	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
Tasa de crecimiento promedio anual 1992-2002 (%)	2,36	1,88	2,01	1,72	2,07	1,93
Población total 2002 (miles)	8.700	43.817	12.400	26.700	25.093	116.710
Población urbana 2002 (miles)	5.740	32.964	8.371	19.282	22.044	88.401
Población urbana/total (%)	66	75	64	73	88	75
Población rural 2002 (miles)	2.964	10.853	4.741	7.239	3.050	28.847
Población rural/total (%)	34	25	36	27	12	25

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

La década de 1990 significó una relativa recuperación del ritmo de crecimiento económico luego de varias crisis de balanza de pagos durante las décadas anteriores. Dicha recuperación puede atribuirse a las políticas de reforma estructural que tuvieron como pilares los procesos de privatización de actividades productivas estatales y la apertura de las economías a los mercados externos. Asimismo, durante la década pasada, se produjeron importantes progresos en el ámbito político institucional como la ocurrencia de procesos de descentralización, fortalecimiento de la democracia y mejora de la situación de los derechos humanos, los cuales sirvieron como base para generar una agenda pública en la cual el tema del desarrollo sostenible cobró relativa importancia.

En el año 2002, la subregión andina registró una población de 117 millones de habitantes, lo que representa el 32,7% de la población latinoamericana. Colombia es el país más poblado (43,82 millones), seguido por Perú y Venezuela con 26,7 y 25 millones respectivamente. Ecuador cuenta con 12,4 millones de habitantes y Bolivia, con 8,3 millones. La tasa de crecimiento poblacional promedio anual en la subregión en los últimos diez años fue de 1,93% (ver tabla 2.3). Cabe resaltar que el 25% de la población de la subregión andina se encuentra en el ámbito rural, la cual alcanza el 36% de la población en Ecuador y 34% en Bolivia (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002a).

El producto interno bruto (PIB) de la subregión ascendió en el año 2002 a US\$255 mil millones, lo

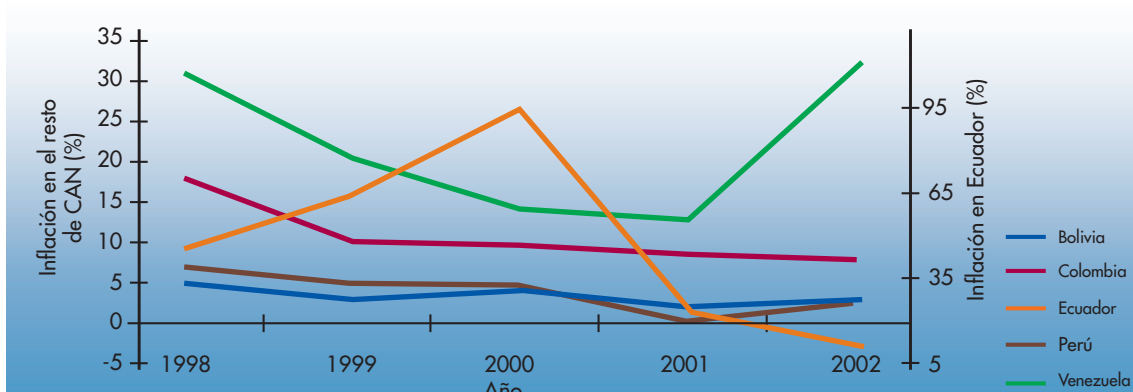
**Gráfico 2.2** PIB per cápita en los países andinos (2002)

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

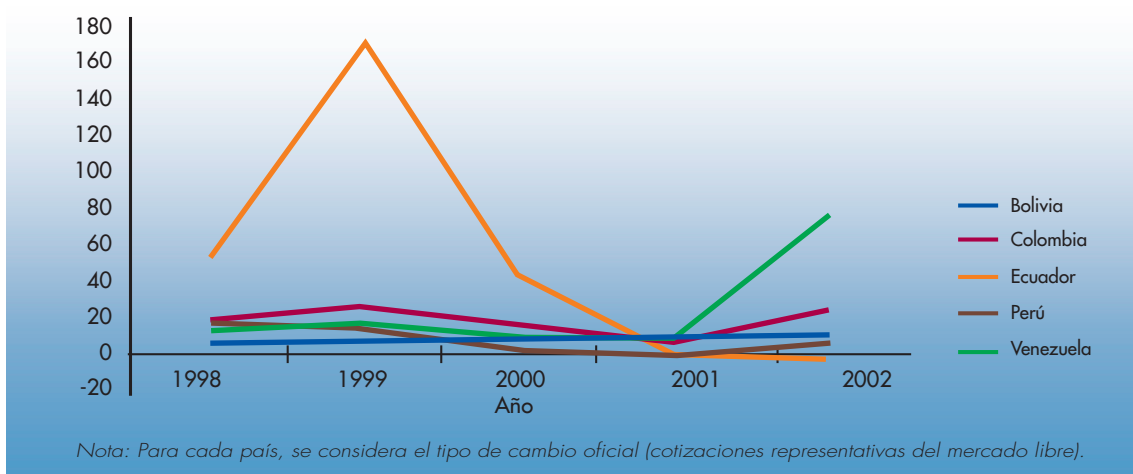
que representó alrededor de 14% del PIB latinoamericano (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002a, CEPAL, 2001a). El PIB per cápita muestra las diferencias en el grado de desarrollo de los países. En efecto, en Venezuela alcanza los US\$3.375; mientras que, en Bolivia, es de solo US\$904, tal como se muestra en el gráfico 2.2.

Durante el período 1992-2002, la tasa de crecimiento del PIB tuvo una tendencia positiva en los países de la subregión. Bolivia, Ecuador y Venezuela mostraron tasas promedio por encima del 2%. Sin embargo, en el período 1999-2001, las tasas de crecimiento promedio fueron variadas. Mientras Bolivia y Perú mostraron tasas de crecimiento promedio



**Gráfico 2.3** Inflación en los países de la CAN

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

**Gráfico 2.4** Variaciones del tipo de cambio en los países de la CAN (1998-2002)

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

**Tabla 2.4** Exportaciones y balanza comercial de los países miembros de la CAN

País	Exportaciones tasa de crecimiento (%) a/	Balanza Comercial (millones US\$) b/	
		Total	con la CAN
Bolivia	18,55	-365	188
Colombia	13,5	-526	1.340
Ecuador	11,33	-875	-409
Perú	14,95	-383	-624
Venezuela	58,68	7.536	-737

a/ Período 99-00. b/ 2001

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

de 1,27% y 1,4% respectivamente, el resto de los países mostró tasas negativas: Colombia, -0,03%; Ecuador, -0,13%; y Venezuela, -0,07%. El promedio de

crecimiento del PIB subregional andino durante ese mismo período fue de 0,5%.

En el año 2002, Bolivia y Perú registraron niveles de inflación estables y por debajo del 3%, mientras que Colombia y Ecuador mantuvieron niveles de inflación cercanos a los dos dígitos. Venezuela registró una inflación del 31%.

Asimismo, se registró una menor variabilidad del tipo de cambio en los países de la subregión entre 1998 y 2002. Cabe resaltar el alto nivel de dolarización de las economías andinas. En efecto, desde el 2001, la economía ecuatoriana se encuentra dolarizada, mientras que la moneda norteamericana se ha convertido en un medio de cambio en Perú y Bolivia.

**Tabla 2.5** Índice de desarrollo humano y sus componentes

<i>Países y Variables</i>	<i>Clasificación según IDH</i>	<i>Esperanza de vida al nacer (años) 1999</i>	<i>Tasa de alfabetización de adultos (% de 15 años de edad y mayores) 2000</i>	<i>Tasa bruta combinada de matriculación primaria, secundaria y terciaria (%) 1999</i>	<i>PIB per cápita (PPA dólares EEUU) 2000</i>	<i>Valor del Índice de Desarrollo Humano (IDH) 2000</i>
Bolivia	114	62,4	85,5	70	2.424	0,653
Colombia	68	71,2	91,7	73	6.248	0,772
Ecuador	93	70,0	91,6	77	3.203	0,732
Perú	82	68,8	89,9	80	4.799	0,747
Venezuela	69	72,9	92,6	65	5.794	0,77
Desarrollo Humano Alto		77,4	-	91	24.973	0,918
Desarrollo Humano Medio		67,1	78,9	67	4.141	0,691
Desarrollo Humano Bajo		52,9	49,7	38	1.251	0,448
América Latina y el Caribe		70,0	88,3	74	7.234	0,767
Total Mundial		66,9	-	65	7.446	0,722

Fuente: PNUD, 2002.

Durante la década de 1990, la actividad comercial entre los países andinos superó los US\$5.500 millones de dólares. Entre los años 2000 y 2001, el comercio creció a una tasa promedio de 9%. Una de las características de este comercio es su gran diversificación en exportaciones y supera en más de 1.200 subpartidas al comercio con los Estados Unidos y en más de 1.800 al comercio con la Unión Europea. Cabe resaltar que, a diferencia del comercio extraregional, el 91% de las exportaciones intraregionales corresponde a bienes manufacturados con mayor valor agregado ([www.comunidadandina.org/estadisticas.asp](http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp)).

Bolivia destinó el 27% de sus exportaciones a la Comunidad Andina durante el año 2001, mientras que Colombia y Ecuador lo hicieron en 22% y 18% respectivamente. El Perú exportó el 8% a la subregión, mientras que Venezuela lo hizo en 5%.

### 2.3 Características sociales

En el Informe sobre desarrollo humano 2002, se califica a las cinco naciones andinas como países

de desarrollo humano medio. Como se observa en la tabla 2.5, los países que obtuvieron los mayores valores fueron Colombia y Venezuela, con índices de 0,772 y 0,770 respectivamente. Perú y Ecuador registraron valores algo menores (0,747 y 0,732), pero superiores al de Bolivia, con un índice de 0,653.

Un análisis atento de la tabla 2.5 sobre el índice de desarrollo humano y sus componentes permite observar diferencias marcadas entre los países. Por ejemplo, en Venezuela, la esperanza de vida al nacer alcanza los setenta y tres años, mientras que en Bolivia es casi diez años menos. Asimismo, se observa mayor homogeneidad en cuanto a los indicadores referidos a educación, con excepción del Perú, que registra una tasa bruta combinada de matrícula primaria, secundaria y terciaria de 80%, valor superior al de los demás países.

El índice de pobreza humana 2001 mide las privaciones de la población en los siguientes campos: probabilidad al nacer de no sobrevivir hasta los cuarenta años, tasa de analfabetismo adulto y aprovisionamiento económico general (PNUD, 2002). Indicador constituido por el porcentaje de población que no utiliza fuentes de agua mejoradas y porcentaje de niños menores de



cinco años que tienen un peso inferior al normal. Se distinguen tres niveles entre los países andinos: Venezuela y Colombia, con porcentajes similares de población en situación de pobreza (8,5 y 8,9%); Perú, con 12,8%; y Ecuador y Bolivia, con niveles alrededor de 16%.

Existen metodologías alternativas para clasificar la población según los niveles de pobreza. Por ejemplo, la CEPAL y diversos organismos nacionales de

los países andinos miden el costo de satisfacer necesidades básicas. Otro indicador del grado de pobreza se refiere al acceso de servicios básicos como el agua potable y saneamiento. Según estos indicadores, los países andinos se encuentran con niveles de pobreza superiores al promedio latinoamericano (44% de la población por debajo de la línea de pobreza).

Todos los países andinos, a excepción de Venezuela que no registra datos, muestran una mayor incidencia de la pobreza en las zonas rurales. Este rasgo es particularmente marcado en Bolivia y Ecuador, en los cuales el 80% de la población se encuentra bajo la línea de pobreza. Por otra parte, la incidencia de la pobreza extrema o indigencia en los países andinos se acerca más al promedio de la región latinoamericana, con excepción de Bolivia, en donde el 36% de su población es extremadamente pobre. Estas cifras significan que más de 60 millones de ciudadanos andinos se encuentran bajo la línea de pobreza, es decir, aproximadamente 54% de la población total. Igualmente, más de 25 millones de personas, el 21% de la población subregional, no pueden satisfacer sus requerimientos alimentarios básicos. Resulta evidente que los niveles de pobreza constituyen un obstáculo para el funcionamiento y la expansión de la economía subregional.

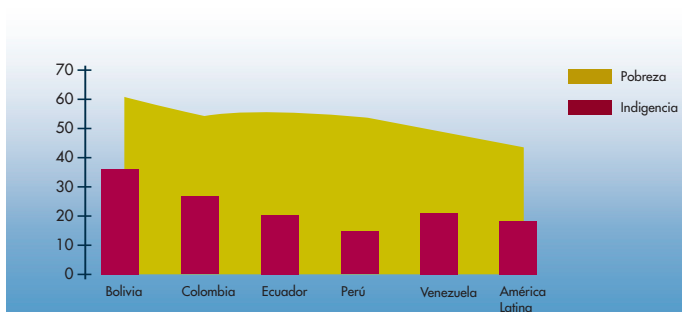
Hay que resaltar que la subregión andina se caracteriza también por una distribución del ingreso altamente concentrada. Diversos estudios revelan que Bolivia registra el mayor grado de desigualdad y que la misma se incrementó durante la década pasada en todos los países, salvo Colombia (CEPAL, 2001b, Székely, 2001). Como se observa en la tabla 2.7, el 20% de la población más pobre recibe entre 3% y 5,6% del ingreso nacional, mientras que el 10% más rico recibe entre el 32% y el 46% del mismo (CEPAL, 2001b).

**Tabla 2.6** Índice de pobreza humana de países en desarrollo

País	Clasificación	Valor (% de la población)
Bolivia	28	16,3
Colombia	10	8,9
Ecuador	26	16,1
Perú	19	12,8
Venezuela	9	8,5

Fuente: PNUD, 2002.

**Gráfico 2.5** Porcentaje de la población bajo la línea de pobreza e indigencia



Fuente: CEPAL, 2001b y <http://www.siise.gov.ec/>

**Tabla 2.7** Participación de la población en el ingreso o consumo

País	año de la encuesta	10% más pobre	20% más pobre	20% más rico	10% más rico
Colombia	1996	1,1	3,0	60,9	46,1
Venezuela	1998	0,8	3,0	53,2	36,5
Perú	1996	1,6	4,4	51,2	35,4
Ecuador	1995	2,2	5,4	49,7	33,8
Bolivia	1999	1,3	4,0	49,1	32,0

Nota: Para Colombia, Venezuela y Perú, los datos se refieren al consumo. Para Ecuador y Bolivia, al ingreso. La distribución del ingreso suele ser más desigual que la del consumo.

Fuente: PNUD, 2002.

## 2.4 Características ambientales: aspectos institucionales y normativos

Si bien los países de la subregión tienen distintos niveles de desarrollo económico y diferentes estructuras productivas, alrededor del 20% del PIB regional depende de la extracción o procesamiento de recursos naturales. Bolivia produce mayormente minerales, hidrocarburos y productos agrícolas. En Ecuador y Perú, gran parte de la producción es generada por los

sectores agrícola, pesquero y petrolero; mientras que, en Venezuela, el petróleo y el gas natural contribuyen con un gran porcentaje al PIB. En Colombia, la importancia económica de las actividades agropecuarias y mineras es sustancial. Si se consideran las actividades manufactureras que procesan materias primas, como el refinamiento de algunos minerales y la agroindustria, la participación aumentaría a alrededor de 25-30% del PIB regional. La participación de las actividades extractivas en el PIB ha aumentado en todos los países andinos entre 1995 y 2000.

Con respecto a la composición de las exportaciones, se observa que en todos los países los principales productos de exportación son recursos naturales no manufacturados. En Bolivia, ocho de los diez principales productos de exportación, que representan el 54% de las exportaciones, están relacionados con los recursos naturales (minerales, gas natural y oleaginosas), aunque se ha venido produciendo un cambio gradual hacia los productos forestales. En Colombia, el 53% del valor de sus exportaciones totales está constituido por petróleo, carbón y café, los cuales están siendo lentamente reemplazados por productos industriales como textiles y manufacturas.

En Ecuador, los principales productos de exportación son el petróleo, bananos y productos pesqueros, que representan el 82% de las exportaciones totales. En el Perú, los principales productos de exportación son los minerales, pesqueros y agrícolas, que representan el 60% del valor de sus exportaciones totales; mientras que, en Venezuela, el petróleo y sus derivados representan el 86% de las exportaciones totales.

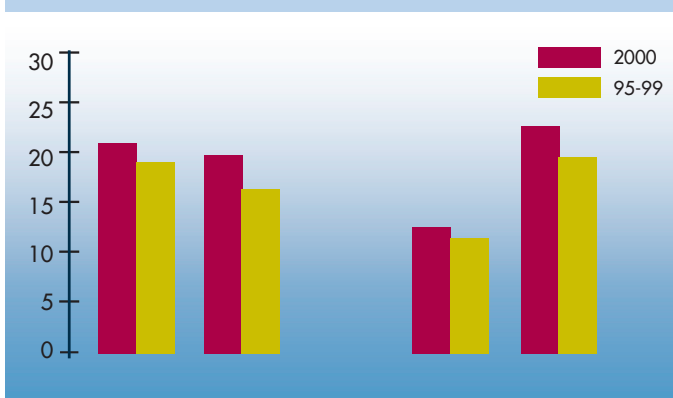
La participación de los recursos naturales en el valor de las exportaciones aumentó en Ecuador, Perú y Venezuela desde 1995, manteniéndose en el mismo nivel en Bolivia y Ecuador.

Si se toma en cuenta la importancia de los recursos naturales para las economías de la subregión, se puede afirmar que su explotación inadecuada puede tener serias consecuencias en su desarrollo y estabilidad. Por ello, es necesario contar con marcos regulatorios que promuevan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y garanticen el crecimiento económico con igualdad de oportunidades.

### Marco institucional

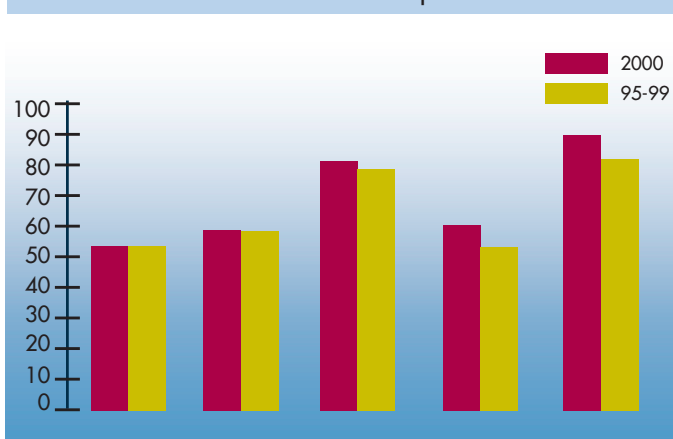
En casi todos los países de la subregión andina, existe un ministerio que se constituye como autoridad

**Gráfico 2.6** Participación de las actividades extractivas en el PIB



Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

**Gráfico 2.7** Participación de los recursos naturales en el valor de exportación



Fuente: CEPAL, 2001a.

ambiental, a excepción del Perú en donde esta tarea recae sobre el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) (ver tabla 2.8). Asimismo, a excepción de Venezuela, las autoridades ambientales se constituyeron sobre la base de oficinas o institutos sectoriales (energía, agricultura, minería, pesca, entre otros).

En general, las autoridades ambientales tienen como mandato formular las políticas ambientales nacionales, coordinar su ejecución, promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, y desarrollar una gestión ambiental participativa y descentralizada. El proceso de consolidación de las autoridades ambientales en los países andinos no ha sido ajeno a dificultades de coordinación intra e interinstitucional, dispersión y duplicidad de los recursos, lo cual ha limitado la ejecución de la política ambiental.



**Tabla 2.8** Denominación y funciones de las autoridades ambientales subregionales

País	Autoridad ambiental	Año de creación	Funciones
Bolivia	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación	1993	Normar el aprovechamiento sostenible de los recursos.
Ecuador	Ministerio del Ambiente	1996	Manejar el programa de gestión ambiental y ayudar a proteger los recursos naturales.
Colombia	Ministerio del Medio Ambiente	1993	Definir las políticas y regulaciones a las que se debe sujetar la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.
Perú	Consejo Nacional del Ambiente	1994	Proponer, coordinar, dirigir y evaluar la Política Nacional Ambiental y aprobar el Plan Nacional de Acción Ambiental. Coordinar y promover la gestión ambiental transectorial, en los ámbitos nacional, regional y local. Coordinar la aplicación de instrumentos de gestión ambiental que promuevan el desarrollo sostenible.
Venezuela	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales	1974	Formular la política ambiental, diseñar e implementar las políticas educativas ambientales, administrar y gestionar las cuencas hidrográficas; conservar y normar el aprovechamiento de los recursos naturales.

Fuente: Comunidad Andina, 2002b.

También forman parte de la institucionalidad ambiental nacional los institutos de investigación señalados en la tabla 2.9.

Es preciso señalar que todas las autoridades ambientales de la subregión cuentan con sistemas de información ambiental que luego pueda ser de fácil acceso a los diferentes usuarios. Asimismo, se encuentra en ejecución un proyecto regional cuyo objetivo es incorporar las estadísticas ambientales en los sistemas nacionales de estadística.

La institucionalidad ambiental en la subregión se encuentra aún en proceso de desarrollo y consolidación. Para que la misma se fortalezca, es necesario contar con recursos humanos calificados y adecuadamente valorados. También es importante contar con revisiones periódicas de la normatividad ambiental con el fin de eliminar normas obsoletas, superpuestas o contradictorias, aunque más importante parece ser la aplicación y cumplimiento de las normas ya dictadas, así como la mejora de los mecanismos de coordinación y comunicación.

### Institucionalidad ambiental, descentralización y participación ciudadana

Las políticas ambientales de los países de la subregión contemplan una ejecución descentralizada y participativa. En Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela, las autoridades locales son las encargadas de planificar, administrar, proteger, vigilar y controlar el aprovechamiento de los recursos naturales; mientras que, en Bolivia, las prefecturas departamentales son las que tienen a su cargo los temas de planificación territorial y medio ambiente. En todos los casos, estas instituciones enfrentan restricciones presupuestales que limitan su implementación.

Asimismo, las ONG ambientales han contribuido al desarrollo de la institucionalidad ambiental andina a través de la gestión de proyectos y la búsqueda de financiamiento. Además, han estimulado la creación de organizaciones comunitarias de base, urbanas y rurales, especializadas en la protección ambiental, entre las que destacan las organizaciones de las minorías étnicas.

**Tabla 2.9** Principales institutos de investigación especializados

<i>País</i>	<i>Instituto</i>
Bolivia	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
	Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Salud
	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA)
	Instituto de Ecología Universidad Mayor de San Andrés
	Centro de Investigación y Manejo de Recursos Naturales Renovables (CIMAR)
Colombia	Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (COLCIENCIAS)
	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)
	Instituto de Investigaciones Marina y Costeras "Jose Bento Vives de Andreis"
	Instituto Alexander Von Humboldt
	Instituto Codazzi
	Instituto Von Neumann
Ecuador	Instituto SINCHI
	Centro Nacional de Acuicultura e Investigaciones Marinas (CENAIM)
	Comisión Nacional Energía Atómica
	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INHAMI)
Perú	Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador
	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
	Instituto del Mar del Perú (IMARPE)
	Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)
	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP)
	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC)
	Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)
	Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia (INGENMET)
Instituto Geofísico del Perú (IGP)	
Venezuela	Instituto Tecnológico Pesquero (ITP)
	Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT)
	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)
	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA)
	Instituto de Zoología Tropical
Instituto Geográfico Simón Bolívar	

Fuente: Comunidad Andina, 2002b; Gonzáles, 2002.

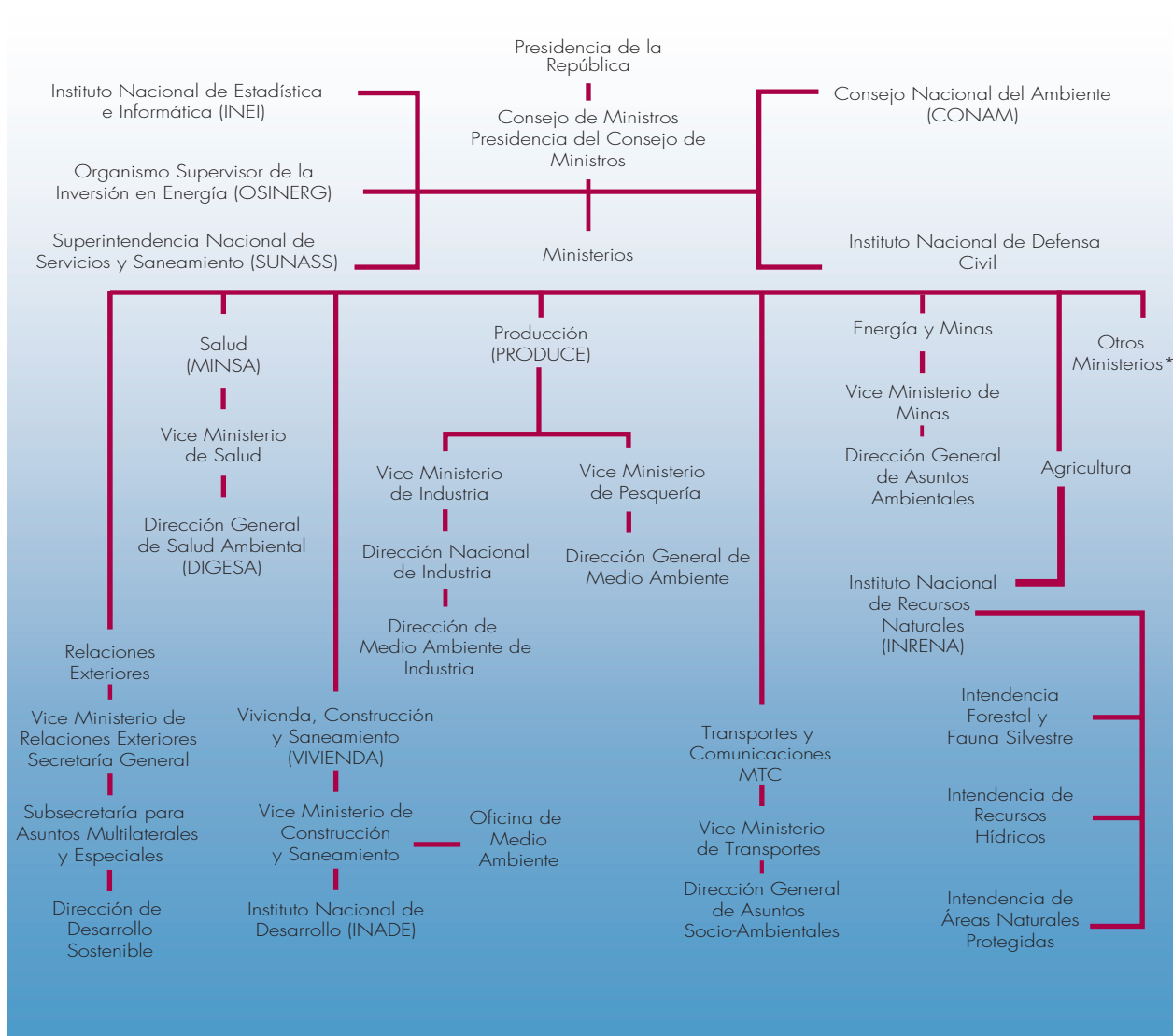
La participación ciudadana es un componente clave en la institucionalidad ambiental. En todos los países, se han desarrollado diferentes sistemas para recoger sugerencias y mejorar propuestas ambientales como juntas de vecinos, comités comunales, cabildos abiertos, participación en grupos de trabajo, audiencias

públicas, publicación anticipada de normas ambientales importantes, entre otros.

Por último, es necesario considerar que, para lograr una gestión ambiental descentralizada y eficiente, deben diseñarse sistemas de monitoreo que faciliten





**Gráfico 2.8** Perú: estructura de la institucionalidad ambiental

Fuente: adaptado de Consejo Nacional del Ambiente (Perú), 2001a.

los procesos de toma de decisiones y de rendición de cuentas.

### Sistemas de regulación de los recursos naturales y del ambiente

En la subregión andina, los temas ambientales adquirieron importancia como consecuencia de una serie de presiones económicas y sociales producidas durante la década de 1990. A partir de ello, muchos países participaron en iniciativas internacionales que buscaban desarrollar mecanismos de regulación eficientes, como el Proyecto de Acción Climática Noel Kempff, en Bolivia, que

fue parte del mecanismo de implementación conjunta de la Convención Marco sobre Cambio Climático. Ello estimuló el establecimiento de normas y regulaciones específicas para el tratamiento de algunos recursos que facilitaron la implementación de sistemas de concesiones en Bolivia, Perú y Venezuela.

En Bolivia, la Ley de Medio Ambiente estableció las bases para el aprovechamiento sostenible de los recursos renovables. A partir de entonces, se elaboraron seis reglamentos específicos para regular los sectores productivos. Asimismo, se realizaron reformas en el régimen de tenencia de tierras y aprovechamiento forestal.

En Colombia, con la promulgación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente en 1974, se inició la promulgación de normas cohesionadas que busca la protección, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Asimismo, la Constitución de 1991 integró la dimensión ambiental a los planes de desarrollo y estableció una serie de instrumentos para la protección ambiental, como las acciones de tutela. En 1993, se promulgó la Ley 99 sobre el funcionamiento del Sistema Nacional Ambiental.

Ecuador inició su desarrollo en materia ambiental en 1976 con la promulgación de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, que sirvió como base para la promulgación de una serie de reglamentos para la prevención y control de la contaminación de agua, suelo, ruido, aire y desechos sólidos. En 1999, se aprobó la Ley de Gestión Ambiental, que estableció las directrices de política ambiental.

En el Perú, la promulgación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en 1990 marcó el inicio de la normatividad ambiental. A este le siguió la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, a partir de la cual se elaboraron la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica, y la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, que promueve las concesiones. Por otro lado, se establecieron normas preventivas como la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, la Ley de Áreas Naturales Protegidas, entre otras.

En Venezuela, se creó el Ministerio del Ambiente en 1974, el cual fue el primero en la subregión. Asimismo, la Constitución de 1999 reconoció y consagró los derechos ambientales.

Adicionalmente, algunos países —por ejemplo, Venezuela— están tratando de incorporar instrumentos económicos a su regulación ambiental como incentivos fiscales para empresas que inviertan en la conservación y manejo del medio ambiente. Sin embargo, aún no se han podido implementar todas las normas dictadas, debido principalmente a problemas institucionales y a la debilidad de los mecanismos de control y seguimiento de los organismos reguladores.

### Financiamiento para la gestión ambiental

En los países andinos, además de los recursos recibidos por los gobiernos centrales, las autoridades

## Cuadro 2.2 Institucionalidad para el manejo del recurso hídrico en Bolivia

Diversas instituciones se han hecho cargo del manejo del recurso hídrico en Bolivia, desde ministerios hasta instituciones independientes. Los sectores involucrados realizan actividades de manera independiente, siguiendo mandatos de diversas leyes (ley de hidrocarburos, ley de minería, ley de medio ambiente y la ley de servicios de agua potable y alcantarillado).

Tampoco se tiene un criterio común ni prioridades para el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales. En 1997, con la Ley de Ordenamiento del Poder Ejecutivo, se dividió la responsabilidad de la administración del recurso hídrico entre los ministerios de Desarrollo Sostenible y el de Vivienda y Saneamiento Básico, designándose como ente regulador a la Superintendencia de Saneamiento Básico.

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002b.

## Cuadro 2.3 Ley de Participación Ciudadana en Bolivia

En 1994, se promulgó la Ley de Participación Popular para tener una distribución más justa y una administración más eficiente de los recursos públicos. En el marco de esta ley, los barrios de las ciudades y las comunidades campesinas del ámbito rural quedaron incorporados a la vida jurídica, política, económica y social del país.

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002b.

## Cuadro 2.4 Ecuador y el financiamiento de la gestión ambiental

En Ecuador, solo el 1% del presupuesto nacional está dirigido a financiar la gestión ambiental, por lo que la principal fuente de financiamiento es la cooperación internacional. En este contexto, Ecuador ha suscrito convenios crediticios no reembolsables con el Banco Mundial, las Naciones Unidas, la Corporación Andina de Fomento, la Unión Europea y la Organización Internacional de Maderas Tropicales para la ejecución de 41 proyectos por un monto total de US\$78 millones. Además, el Ministerio del Ambiente mantiene 42 proyectos con fondos de cooperación bilateral de Holanda, España, Estados Unidos, Reino Unido, Brasil, Suiza, Suecia y Alemania por un monto total de US\$79 millones.

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002b.

ambientales obtienen recursos de organismos multilaterales y la cooperación internacional para el desarrollo de sus proyectos. Destaca la cooperación del Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, las Naciones



### Cuadro 2.5 Colombia y la puesta en marcha de nuevas alternativas nacionales para financiar la gestión ambiental

Aparte de los recursos que tradicionalmente asigna el Presupuesto General de la Nación, la Ley 99 consagró nuevas fuentes de financiamiento para la gestión ambiental. También generó un nuevo sistema para el cobro de tasas, el cual impone la obligación de pagar al Estado una suma correspondiente a la carga contaminante generada con el fin de cubrir los gastos ocasionados por la contaminación o financiar los gastos asociados al mantenimiento y renovación de los recursos naturales afectados.

Otra fuente de financiamiento corresponde a las transferencias del sector eléctrico a las entidades ambientales de las cuencas aportantes en cuya jurisdicción se encuentran los embalses.

De otro lado, el Fondo Nacional de Regalías establece un porcentaje de las regalías provenientes de la explotación y comercialización de recursos naturales no renovables, en particular hidrocarburos y carbón, para ser utilizado en la restauración del ambiente.

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002b.

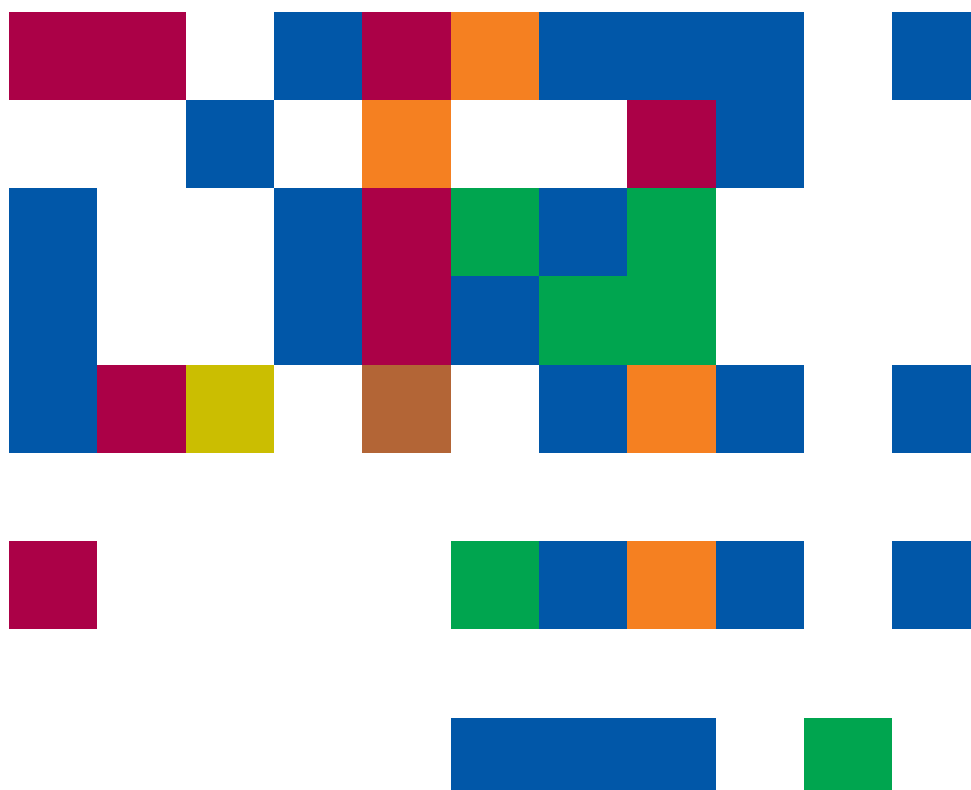
Unidas, la Corporación Andina de Fomento, la Unión Europea, entre otros; así como las instituciones de cooperación internacional de Alemania, España, Holanda, Estados Unidos y otros países más.

Finalmente, en la subregión también se han establecido instituciones encargadas de coordinar los requerimientos de financiamiento para actividades ambientales y canalizar los fondos disponibles de la cooperación internacional sobre la base de mecanismos transparentes para la asignación de los mismos. Entre los principales fondos ambientales en la subregión andina, se encuentran los siguientes:

- Fundación PUMA (Bolivia)
- Fondo para la Acción Ambiental, FPAA (Colombia).
- Corporación ECOFONDO (Colombia)
- Fondo Ambiental Nacional (Ecuador)
- Fondo Nacional Ambiental, FONAM (Perú)
- Fondo Nacional para las Áreas Naturales Protegidas por el Estado, PROFONANPE (Perú)

En general, los fondos para el financiamiento de iniciativas ambientales del sector privado son escasos, por lo que se requiere apoyo externo para proyectos que demanden inversiones de cierta magnitud. Estas provienen de ingresos propios, préstamos de la banca comercial y banca de inversión.



**Tabla 2.10** Instrumentos económicos aplicados en los países de la CAN

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los representantes de los países. 1° Taller de GEO Andino 2002.

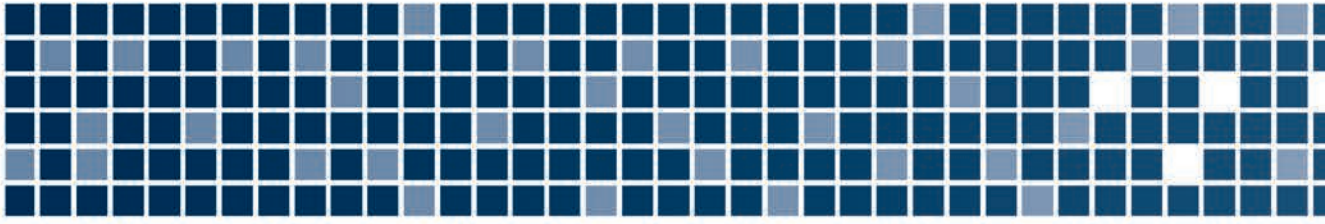
También se ha utilizado la modalidad canje de deuda por naturaleza. En este caso, participan también instituciones internacionales como el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza, Conservación Internacional, entre otros. Un ejemplo de lo mencionado se muestra en la tabla 2.11.

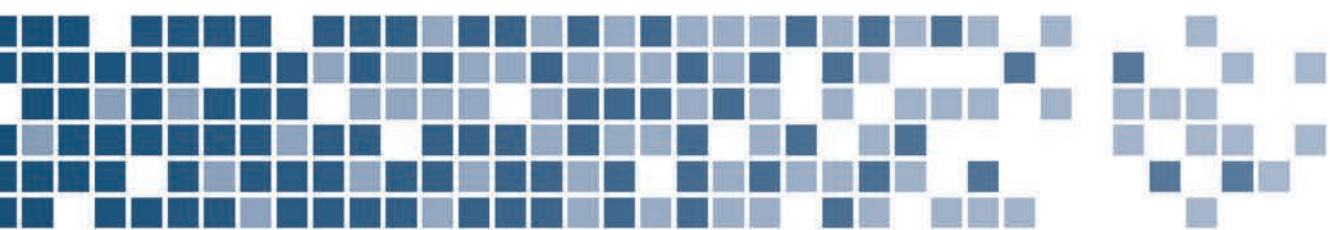
**Tabla 2.11** Canje de deuda por naturaleza en Ecuador y Perú

<i>Concepto</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>
Número de canjes de deuda hasta el año 2002	2	6
Ámbito	Biodiversidad-Áreas naturales protegidas	Áreas naturales protegidas
Institución ejecutora	1. Fundación Natura 2. Fondo Ambiental Nacional	PROFONANPE
Monto	1. US\$10 millones 2. €10.770 millones	US\$370 millones

Fuente: Fondo Nacional para las Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Perú), 2000; y Ministerio del Ambiente del Ecuador.







# **Estado del ambiente**

## **Capítulo 3**



### 3. Estado del ambiente en la subregión andina

#### 3.1 Suelo

##### Importancia económica del suelo

En términos generales, el suelo es utilizado para actividades productivas como la agropecuaria y la forestal, y como sustento para el desarrollo de construcciones para uso familiar o industrial.

En la subregión andina, la participación de la superficie agrícola en la superficie total disminuyó de 2,8%, en 1980, a 2,5%, en 1999, lo cual se podría explicar por el cambio de uso, de actividades productivas a la construcción de viviendas e instalaciones industriales. La disminución de la importancia relativa de la superficie agrícola destaca en Colombia, donde se redujo de 3,3%, en 1980, a 1,8%, en 1999. Se observa que en Ecuador dicha participación es muy superior a lo largo del período y representó el 5,6% en 1999 (ver gráfico 3.1.1).

En la subregión andina, el suelo dedicado a fines agrícolas decreció a una tasa promedio anual de 0,9% durante el período 1990-1999, continuando la tendencia declinante registrada durante la década del 80 (-0,16%) (CEPAL, 2001a). El cambio de uso del suelo para fines urbanos es muy notorio en las principales ciudades de los países andinos, como en Lima, en donde la superficie urbana creció a una tasa

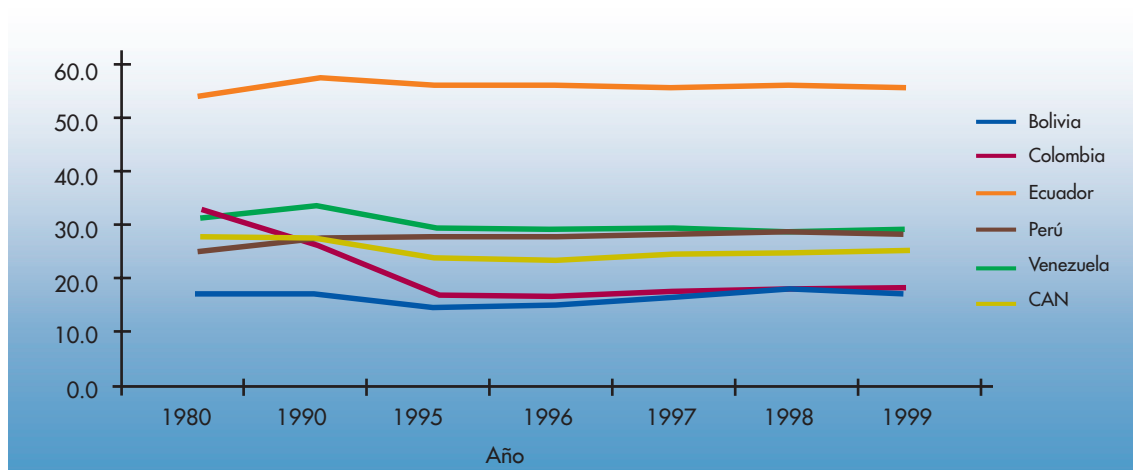
promedio anual de 3% entre 1985 y 1995 hasta alcanzar el 82,8% de la superficie total (CONAM, 2001a).

El 30% de la superficie agrícola de la subregión se encuentra bajo riego, aunque con diferencias importantes entre países. Solo el 7% de la superficie agrícola en Bolivia se encuentra bajo riego, mientras que en Ecuador esta cifra alcanza casi el 54%. En Colombia y Venezuela, se registró un aumento significativo en dicha participación desde 1980, mientras que en el Perú se registró una ligera reducción, pasando de 34%, en 1990, a 32%, en 1999.

Asimismo, la participación del PIB agropecuario sobre el PIB total subregional disminuyó de 12,5%, en 1991, a 9,6%, en el año 2000. En Colombia, la participación del PIB agropecuario disminuyó significativamente durante la década pasada: de 19,6%, en 1991, a 12,8%, en el año 2000; mientras que, en el Perú, se mantuvo prácticamente estable en 7,8%. Ello podría estar reflejando cambios importantes en la estructura productiva del país, ya que en Colombia el sector servicios creció a una tasa promedio anual de 11% durante el período 1992-2000. Por su parte en el Perú, la composición del PIB no registró cambios significativos durante el mismo período (CEPAL, 2001a).

De otro lado, la población económicamente activa (PEA) involucrada en actividades agropecuarias en la subregión disminuyó en 19% entre 1980 y 1990: de 8,6 millones de personas se pasó a 6,9 millones. Consecuentemente, la participación de la PEA agropecuaria sobre la PEA total se redujo de

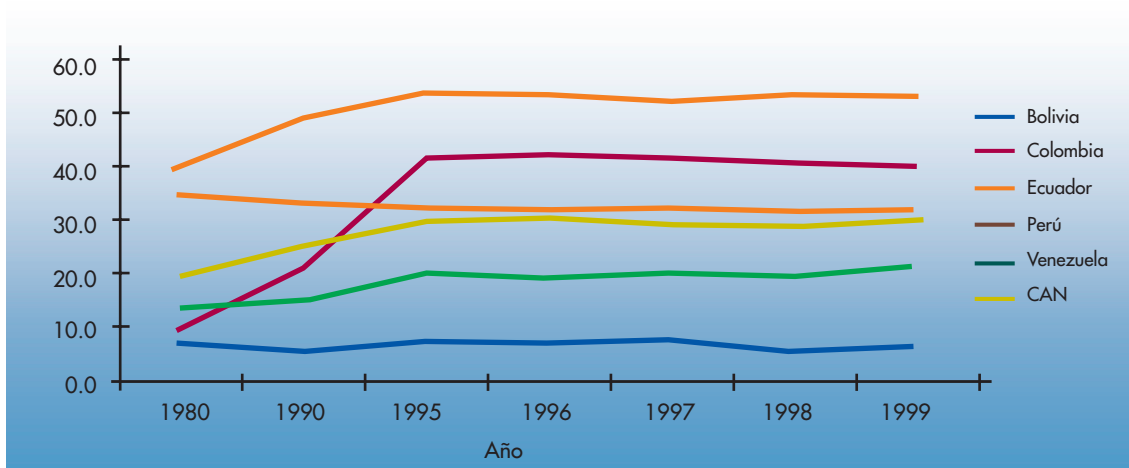
**Gráfico 3.1.1** Superficie agrícola como porcentaje de la superficie total



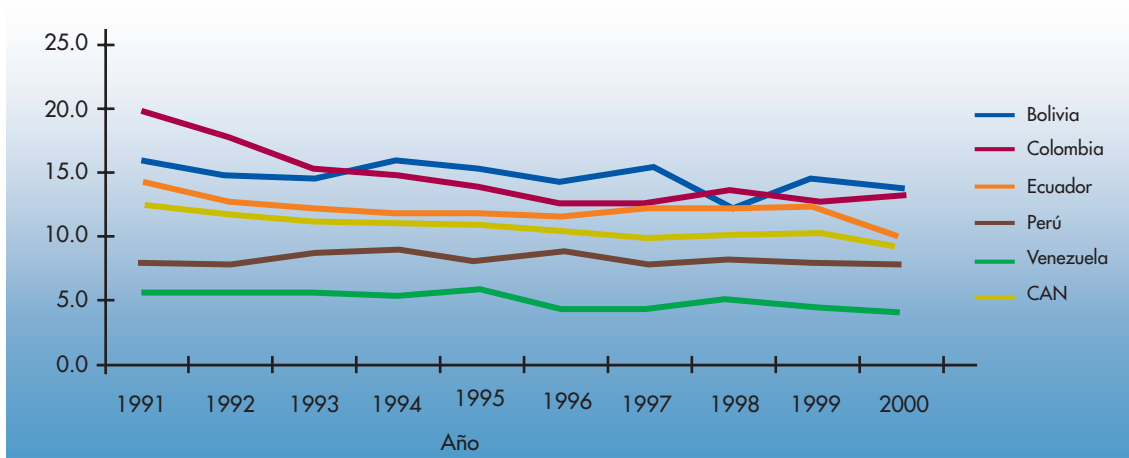
Fuente: CEPAL, 2001a.





**Gráfico 3.1.2** Superficie agrícola bajo riego como porcentaje de la superficie agrícola total

Fuente: CEPAL, 2001a.

**Gráfico 3.1.3** Participación del PIB agropecuario en el PIB total

Fuente: CEPAL, 2001a.

35%, en 1980, a 21%, en 1990. Sin embargo, esta reducción tuvo diferentes matices, ya que en Colombia disminuyó en 20 puntos porcentuales, mientras que en Venezuela lo hizo en solo 5 puntos porcentuales (CEPAL, 2001a).

### Erosión

La erosión es el principal problema del recurso suelo en los países andinos. Afecta el desarrollo de los cultivos y hace que pierdan su capacidad de absorción de humedad, disponibilidad de nutrientes y materia orgánica. Asimismo, causa un adelgazamiento de las capas superiores de suelo que restringe el desarrollo de raíces profundas.

El suelo se erosiona por acción de factores naturales como agua y viento, así como por factores asociados a las actividades del hombre (antropogénicos). En el segundo caso, la erosión es resultado de

**Tabla 3.1.1** CAN: Participación de la PEA agropecuaria en la PEA total

Año	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
1980	61	38	42	37	16	35
1990	42	18	29	23	11	21

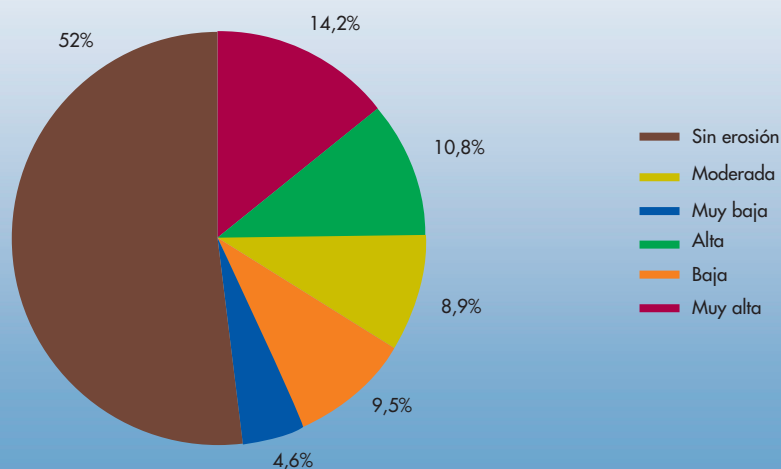
Fuente: CEPAL, 2001a.

### Cuadro 3.1.1 Erosión de suelos en Colombia

La erosión es causada por la deforestación, las quemas e incendios forestales, las remociones de coberturas vegetales y el laboreo inadecuado del suelo. También se produce por el diseño de canales de riego con malas especificaciones o sin estabilizaciones de taludes, y vías sin obras de arte adecuadas o sin mantenimiento.

En Colombia, el 48% del territorio presenta algún grado de erosión, del cual el 14,2% es severa. En el 21% del territorio afectado, predominan los procesos de erosión hídrica laminar; en el 11%, los procesos de erosión hídrica concentrada; y en el 6%, el hidromorfismo y la sedimentación.

#### Distribución de la intensidad de erosión de suelos



Las principales causas de erosión son de orden socioeconómico, como los problemas de ocupación, tenencia y distribución de las tierras. En segundo lugar, se incluyen los efectos de políticas que no consideran los valores ambientales en los procesos, como la de adaptar los suelos al cultivo en lugar de adaptar los cultivos a las condiciones de los suelos. Una tercera causa es la debilidad del sistema judicial y administrativo para supervisar el cumplimiento de la reglamentación del uso del suelo.

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2001a.

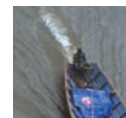
prácticas inadecuadas de cultivo en zonas de laderas, uso agrícola intensivo, quemas e incendios forestales, remociones de cobertura vegetal, y deforestación, entre otros factores.

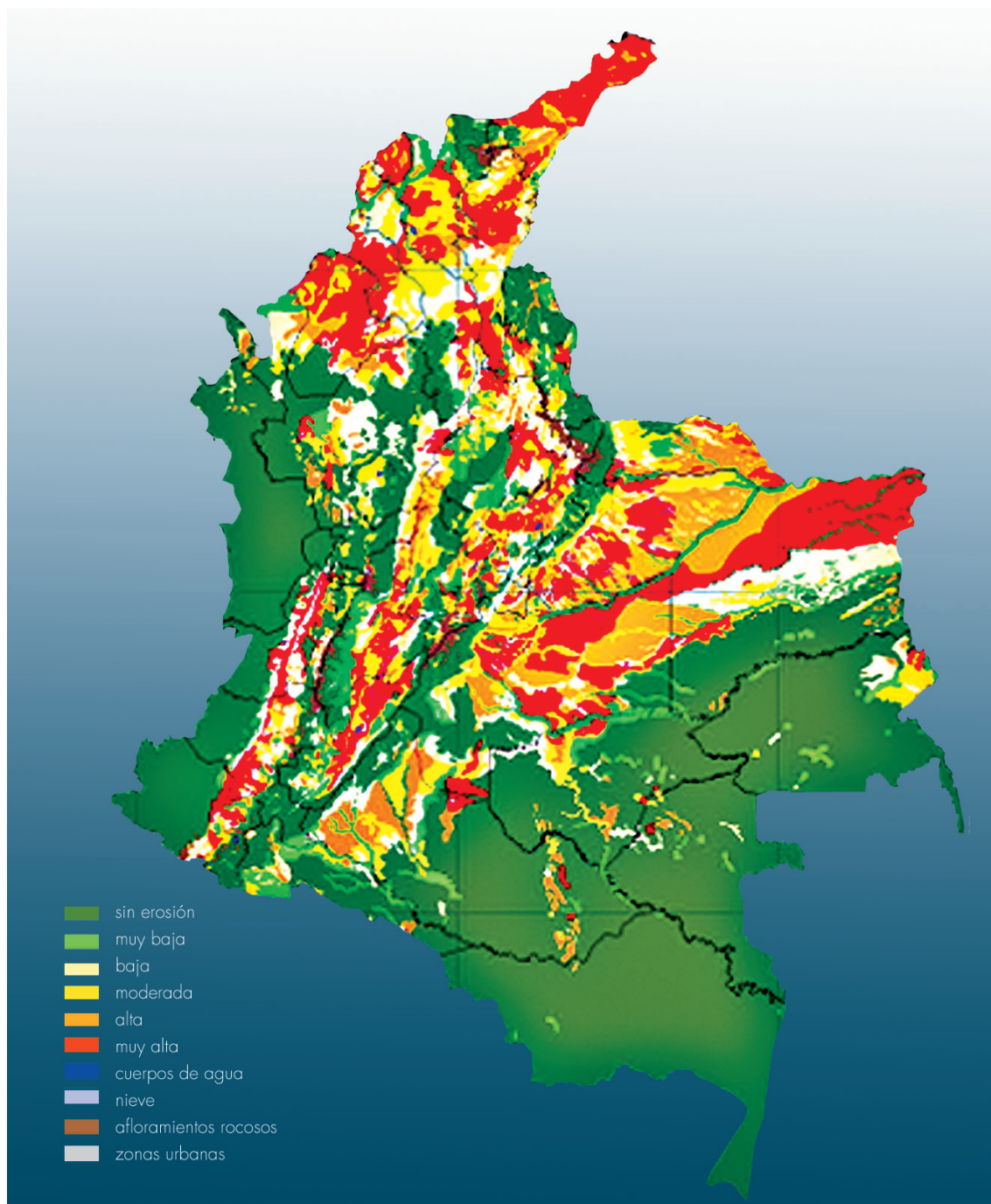
En el año 1996, el 36% de la superficie erosionada en Bolivia estaba en grado severo, y el 39%, en grado moderado. En Colombia, el 48% del territorio presenta problemas de erosión de diferente intensidad; mientras que, en Ecuador, la superficie erosionada total asciende a 115 mil hectáreas, lo que representa menos del 1% del territorio nacional (Ministerio de Agricultura-ILCA, 2001). En el Perú, el 6% del territorio (8 millones de hectáreas) sufre erosión severa; el 72,5% de dicho porcentaje se localiza en la región de la sierra. El 24% sufre de erosión moderada (INRENA, 1995). Asimismo, el 5,7% del territorio en Venezuela registra erosión severa y el 13%, una erosión moderada (MARN, 1996a). Algunos estudios señalan que la tasa de erosión en la zona del Orinoco es de 18 hectáreas por año.

**Tabla 3.1.2** Erosión de suelos e importancia relativa de la población rural en situación de pobreza

Factores	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Prácticas inadecuadas de cultivo en zona de laderas	●	●	●	●	
Uso intensivo del suelo			●		
Sobrepastoreo del ganado caprino	●			●	●
Deforestación	●			●	●
Remoción de la cobertura vegetal		●			●
Incendios forestales		●			●
% de población rural por debajo de la línea de pobreza	79 (1995)	31,2 (1992)	47 (1994)	64,7 (1997)	s.i.

Fuente: Banco Mundial, 2001.



**Mapa 3.1.1** Erosión de suelos en Colombia

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2001a.

En la tabla 3.1.2 se muestra cuáles son los principales factores generadores de erosión en los países andinos.

Es importante mencionar que la situación de pobreza en la que vive parte de la población de los países

andinos y el reducido tamaño de las unidades productivas agropecuarias (menos de cinco hectáreas, en promedio) contribuyen a la agudización del problema de la erosión, el cual es especialmente severo en zonas en las que la organización comunal ha

perdido vigencia y ya no se realizan prácticas como el trabajo comunitario.

### Desertificación y salinización

Los países andinos contribuyen con el 8% de la superficie afectada por la desertificación en América Latina. Esta afecta principalmente las zonas áridas y semiáridas. Como se aprecia en el gráfico 3.1.4, los países andinos con mayor superficie desertificada son Bolivia y Perú (SIAC, 2002), mientras que Colombia muestra el menor nivel (4,7 millones de hectáreas que representan el 4,1% del territorio nacional) (IDEAM, 2002c).

La salinización es la consecuencia de la acumulación de sales en la superficie del suelo como resultado de factores climáticos, mal manejo o drenaje inadecuado. Al afectar la germinación de las semillas, reduce la productividad de los cultivos, limita el desarrollo de las plantas y facilita la aparición de problemas de toxicidad.

La cantidad y calidad de suelo también se ven afectadas por fenómenos naturales como el de El Niño y el cambio climático. Dichos eventos causan sequías, inundaciones y elevación de la temperatura atmosférica.

### Manejo sostenible del suelo

El manejo inadecuado del recurso suelo genera serias consecuencias como erosión, desertificación o salinización. Entre las principales causas que explican dicho manejo, se encuentran las siguientes:

- Propiedad común, cuyo libre acceso estimula el uso excesivo y su depredación. En efecto, el ganado caprino levanta la cobertura vegetal, pero las comunidades no regulan el tipo de animales que pueden sostener los pastos comunales ni el tamaño del hato. De otro lado, la falta de definición de los derechos de propiedad sobre el recurso forestal causa deforestación en la selva.

- La situación de pobreza en la que se encuentra la mayor parte de la población rural estimula el uso intensivo del recurso suelo, lo que se agudiza cuando pierde vigencia la organización comunal. Ello limita la aplicación de tecnologías adecuadas para el aprovechamiento y conservación de los suelos (Tecnologías andinas tradicionales como andenes y waru-warú consisten en la elevación del suelo sobre la superficie para lograr plataformas elevadas de cultivo, intercaladas por canales). En contraste, en aquellos lugares donde la organización comunal aún tiene plena vigencia,

### Cuadro 3.1.2 Manejo inadecuado del agua y salinización del suelo en el Perú

La salinización del suelo es una manifestación creciente del deterioro de este recurso, particularmente en la costa norte del Perú, donde se desarrolla gran parte de la agricultura moderna.

Antes del desarrollo de los grandes proyectos de irrigación (Majes, Chavimochic, Jequetepeque, Chira-Piura, entre otros), en Piura se tenía una dotación promedio de agua de 10.000m<sup>3</sup>/ha/año y solo se sembraba algodón (cultivo poco exigente de agua). En la actualidad, la dotación promedio de agua es 2,5 veces mayor y el cultivo predominante es el arroz, lo que ha favorecido el empantanamiento de las áreas de cultivo.

Fuente: Instituto de Recursos Naturales (INRENA), 1995.

### Cuadro 3.1.3 La salinidad y sodicidad del suelo en Venezuela

En Venezuela, la salinidad está asociada al uso del riego con agua salobre proveniente de sustratos geológicos profundos. También está asociada al mal drenaje de los suelos y al uso de agua de mala calidad.

En cuanto a la sodicidad, el problema se concentra principalmente en los llanos centrales y occidentales, y al sur de las cuencas del lago de Maracaibo. La sustitución de bosques por pastos en esta última región ha originado la concentración de sales por ascenso del nivel freático.

Fuente: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales, 2001.

ésta promueve prácticas de rotación de cultivos para que los suelos descansen y recuperen sus nutrientes.

- La inadecuada determinación de la tarifa de agua, que no refleja la escasez relativa del recurso e incentiva su uso indiscriminado.
- Un régimen regulatorio agrario incompleto e inconsistente, que limita las inversiones en unidades agropecuarias de mayor tamaño.

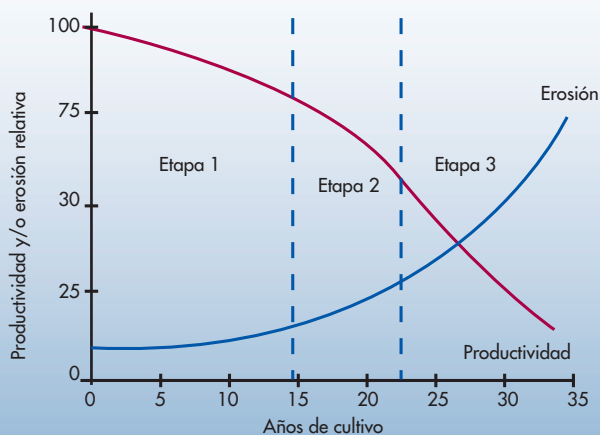
Sin embargo, la reducida rentabilidad de los cultivos tradicionales andinos y la expansión del mercado internacional de productos saludables han estimulado el desarrollo de la agricultura orgánica. En efecto, como resultado de la iniciativa del sector privado y diversas ONG, se han venido desarrollando experiencias exitosas en el cultivo de productos como café, cacao, mango, plátano, aceite de palma, maca, entre otros. La subregión representa el 0,37% de la superficie en producción orgánica del mundo y el 1,9% de la superficie manejada de esta manera en América Latina (Instituto de Investigación de Agricultura Biológica, 2001).

Un ejemplo de diversificación en el proceso de desarrollo de la agricultura se encuentra en Venezuela, donde si bien aún hay un número reducido de hectáreas



### Cuadro 3.1.4 Relación entre erosión, productividad y número de años de los cultivos

El siguiente gráfico ilustra la relación directa entre el número de años de un cultivo y el grado de erosión, y nos muestra que la erosión aumenta mientras más años se mantenga el mismo cultivo en el campo.



En la etapa 1, las características originales del suelo, en términos de materia orgánica y estructura, son destruidas gradualmente. El cambio es imperceptible y el rendimiento de los cultivos se mantiene estable debido a la aplicación normal de fertilizantes.

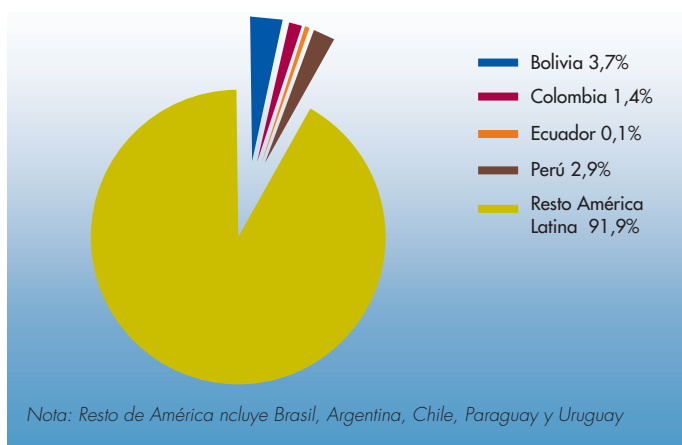
En la etapa 2, la materia orgánica registra valores bajos y el suelo pierde estructura. Debido al uso intensivo de fertilizantes y agroquímicos, aparece una capa compactada de tierra que impide la infiltración del agua y la penetración de las raíces. La erosión se hace evidente y el rendimiento de los cultivos se reduce drásticamente.

En la etapa 3, el proceso de erosión es tan severo que el agricultor abandona la tierra debido a su reducida productividad y la dificultad para operar con máquinas debido a la existencia de surcos en el campo.

El tiempo que lleva a un suelo cultivado llegar a la etapa 3 depende de la intensidad de aplicación de las prácticas inadecuadas de manejo, de su pendiente y textura, que se relacionan mucho con su resistencia a la erosión hídrica.

Fuente: FAO, 1993.

### Gráfico 3.1.4 Desertificación en América Latina



Fuente: Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2002 II.

en manejo orgánico, se evidencia una diversificación de la producción (ver cuadro 3.1.6).

#### Políticas y perspectivas

Los países andinos han expresado su vocación de trabajar coordinadamente para promover una agricultura sostenible articulada con sistemas productivos competitivos. Para tal efecto, se encuentra en proceso de negociación la Política Agropecuaria Común Andina (PACA), la cual tendría dos propósitos centrales: a) impulsar el desarrollo agropecuario y agroindustrial competitivo, y b) alcanzar mayor grado de seguridad alimentaria en la región.

Asimismo, se viene ejecutando el Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PROCIANDINO), cuyas características se muestran en el cuadro 3.1.8. en la página 55.

Adicionalmente, el interés de los países andinos por responder a la erosión creciente de suelos ha promovido la creación de la Red Andina de Manejo y Conservación de Suelos (REDAMACS), cuyo objetivo es compartir experiencias de conservación de suelos y planificar proyectos conjuntos. Entre sus objetivos específicos, se encuentran los siguientes: a) formular y desarrollar planes integrales para el manejo sostenible de microcuencas, b) desarrollar y utilizar sistemas de información sobre recursos naturales, y c) utilizar indicadores de sostenibilidad para el seguimiento de los planes de manejo de ecosistemas frágiles (IICA, 2000).

Cabe destacar que la preocupación de las autoridades e instituciones de los países andinos por el deterioro del suelo ha llevado a la formulación de programas y proyectos de aprovechamiento y conservación de este recurso, principalmente en lugares donde se concentra la población en situación de pobreza y parte importante de su ingreso procede de la agricultura. De esta manera, se han canalizado recursos para construcción

### Cuadro 3.1.5 Ley de Tierras en el Perú

En el Perú, la Ley de la Inversión Privada en el Desarrollo de Actividades Económicas en las tierras del Territorio Nacional y de las Comunidades Campesinas (Ley 26505, 18-07-95), más conocida como Ley de Tierras, señala que unidades agropecuarias con una extensión mayor que 3.000 hectáreas estarán sujetas a un impuesto que aún no ha sido reglamentado. Asimismo, los agroquímicos importados tienen un trato preferencial en materia tributaria y dentro de ellos está incluido más de un centenar de agroquímicos prohibidos por la OMS debido a su elevada toxicidad.

Fuente: Normas legales, 1995.

### Tabla 3.1.3 Producción orgánica en la región andina (2000)

País	Número de fincas orgánicas	Hectáreas con producción orgánica	Superficie orgánica (como % de superficie agrícola)
Bolivia*	3	8.000	0,02%
Colombia	185	22.800	0,43%
Ecuador	335	2.100	0,03%
Perú	9.000	27.000	1,08%
Venezuela	s.i.	1.128	s.i.

\* La información corresponde al año 1997.

Fuente: Instituto de Investigación de Agricultura Biológica, 2001.

### Cuadro 3.1.6 Experiencias Venezolanas de producción agrícola orgánica



Fuente: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Renovables de Venezuela, 2001.



### Cuadro 3.1.7 Política Agropecuaria Común Andina (PACA)

#### Objetivos:

- Mejorar el nivel de vida de la población rural
- Atender los requerimientos alimentarios y nutricionales de la población, principalmente con productos de la subregión
- Abastecer oportuna y adecuadamente el mercado subregional
- Incrementar la producción de alimentos básicos y la productividad de los respectivos cultivos
- Propiciar la complementariedad y especialización subregional en la producción agropecuaria
- Sustituir las importaciones, y diversificar y aumentar las exportaciones subregionales

#### Principales medidas propuestas para el logro de los objetivos:

- Sistema Andino y Sistemas Nacionales de Seguridad Alimentaria
- Programas conjuntos de desarrollo agropecuario y agroindustrial, por productos o grupos de productos
- Programas conjuntos de desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial: investigación, capacitación y transferencia de tecnología
- Promoción del comercio agropecuario y agroindustrial intrasubregional, y celebración de convenios de abastecimiento de productos agropecuarios
- Programas y acciones conjuntas en comercio con terceros
- Normas y programas comunes sobre sanidad vegetal y animal
- Mecanismos subregionales de financiamiento para el sector agropecuario y agroindustrial
- Programas conjuntos para el aprovechamiento y la conservación de recursos naturales del sector
- Programas conjuntos de cooperación en investigación y transferencia de tecnología, en genética, floricultura, pesca, silvicultura y otros que la Comisión determine

#### Elementos para una política agropecuaria común:

- Impulso a los programas conjuntos de desarrollo
- Posiciones únicas en fotos internacionales
- Régimen común para las donaciones de alimentos
- Armonización de las políticas de exportación
- Armonización de los mecanismos de estabilización del costo de importación desde terceros
- Consolidación de la zona de libre comercio
- Eliminación progresiva de las distorsiones en los precios
- Fortalecimiento de las actividades sanitarias

Fuente: [www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org)



### Cuadro 3.1.8 Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PROCIANDINO)

El PROCIANDINO es un consorcio tecnológico en el que convergen los esfuerzos de los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria (INIA), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). También interviene un gran número de fundaciones, corporaciones, universidades, organismos públicos y privados, nacionales e internacionales, vinculados al desarrollo tecnológico agropecuario.

El IICA es la institución administradora y coordinadora del PROCIANDINO. Este programa tiene como objetivo desarrollar nuevas tecnologías, estimular el intercambio de las existentes y fortalecer los cultivos relevantes en términos económicos y alimentarios en un contexto de desarrollo agrícola sostenible. También busca optimizar la capacidad científico-agropecuaria de la región andina mediante el mecanismo de cooperación técnica con el fin de que los sectores productivos accedan a mercados más competitivos. Este programa incentiva la articulación y la coordinación entre los INIA.

Las actividades del PROCIANDINO son apoyadas por Centros Internacionales de Investigación, como el de Agricultura Tropical (CIAT/leguminosas), el de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el de la Papa (CIP). También mantiene vínculos con institutos nacionales de investigación de países fuera de la subregión andina, como El Salvador (CENTA), Paraguay (DIA), Brasil (EMBRAPA), Honduras (FHIA), Guatemala (ICTA), Panamá (IDIAP), Chile y Uruguay (INIA), México (INIFAP) y Argentina (INTA).

Además, está articulado en algunos campos específicos con otros programas cooperativos impulsados por el IICA en el ámbito hemisférico, como el Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología para los Trópicos Suramericanos (PROCITROPICOS), el Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur (PROCISUR) y el Programa de Reforzamiento de Investigación de Granos Básicos en Centroamérica y Panamá (PRIAG).

La confluencia de capacidades y recursos es la base sobre la cual operan los subprogramas o redes regionales de investigación vinculadas a los centros internacionales. Ellas son la Red de Recursos Fitogenéticos (REDARFIT), la de Frutihorticultura de Exportación (FRUTHEX), y la de Manejo y Conservación de Suelos (REDAMACS).

#### Principales logros

- a. El sistema de redes de PROCIANDINO ha introducido mejoras en los cultivos de leguminosas de granos y de oleaginosas alimenticias, y ha propiciado el intercambio de germoplasma de nuevos materiales genéticos de calidad mejorada en rendimientos físicos y resistencia a plagas y enfermedades.
- b. El programa favorece también la realización de proyectos de investigación conjuntos y el intercambio tecnológico entre los países a través de investigadores y especialistas en transferencia de tecnología; por medios impresos o audiovisuales; y mediante reuniones de coordinación técnica y seminarios. Ejemplo de ello es Venezuela, que puede beneficiarse de la investigación realizada en arveja por el Instituto Colombiano Agropecuario (hoy, CORPOICA), tanto en material genético como en la tecnología del cultivo y su sistema de producción. De igual forma, Perú y Ecuador pueden introducir la tecnología de haba utilizada en Bolivia. Colombia y Venezuela podrían incorporar las ventajas relativas de la tecnología de semilla y viveros de palma africana en posesión del Ecuador para producir sus propias plántulas.
- c. Los INIA han perfeccionado la capacidad para identificar las prioridades subregionales de investigación, sobre la base de las cuales se articulan los sistemas nacionales e internacionales. A partir de ello, se establecen áreas de investigación de común interés y se genera tecnología para la modernización agrícola y el abastecimiento alimentario de la población andina.

Fuente: IICA/BID, 1996.

de terrazas, rehabilitación de andenes y levantamiento de muros de piedra con el fin de mejorar las prácticas de aprovechamiento del suelo. También se han realizado proyectos con el objetivo de mejorar el aprovechamiento del agua. Para ello, se han construido canales de desviación, diques de retención de sedimentos y diques artesanales; además, se han tomado otras medidas como la limpieza de acequias. Por su parte, el sector privado ha tenido participación en proyectos de conservación de suelos a través de diversas ONG con una orientación al mercado.

El manejo inadecuado del suelo y el proceso de crecimiento urbano acelerado que se realiza sobre tierras agrícolas requiere de políticas que incorporen la concepción sistémica ciudad-territorio (CONAM, 2001a). En particular, se requiere una planificación de las inversiones en servicios públicos que permitan el desarrollo armónico de las ciudades.

Finalmente, dado el relieve del territorio de la región andina y el manejo del suelo, se evidencia la importancia de la gestión eficiente de las cuencas hidrográficas sobre la base de una autoridad capaz





### Cuadro 3.1.9 EL PRONAMACHCS

En el Perú, el Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) fue creado en 1981 con el objetivo de diseñar y promover acciones para el manejo sustentable de los recursos naturales, en forma participativa y con enfoque de cuencas.

En un principio, PRONAMACHCS se centró en programas de conservación de suelos. Luego, entre 1990 y 1991, amplió sus actividades al acondicionamiento de áreas silvopastoriles. En 1992, incursionó en la inversión en infraestructura de riego con 102 proyectos, con lo que benefició a 33.501 familias. A partir de 1993, PRONAMACHCS ha realizado inversiones en reforestación, apoyo a la actividad agropecuaria y acondicionamiento territorial, con una inversión comprometida de S/.47,8 millones de soles que ha beneficiado a 52.368 familias.

Los principales resultados del período 1981-1998 son los siguientes:

- La ejecución de 2.155 pequeños proyectos de riego que permitió mejorar 349.896 hectáreas de tierras de cultivo en beneficio de 267.449 familias
- Acondicionamiento de 129.473 hectáreas con obras de conservación de suelos en laderas, entre andenes, terrazas, zanjas de infiltración y otras
- La reforestación de 200.862 hectáreas en tierras de aptitud forestal en parcelas familiares y comunales
- La construcción de 1.515 pequeños almacenes para la conservación de semillas de cultivos andinos
- 43.545 hectáreas de cultivos andinos y pastos, instalados en áreas acondicionadas con obras de conservación de suelos
- 254 proyectos de infraestructura rural financiados con recursos provenientes del convenio UTE/FONAVI-PRONAMACHCS, en beneficio de 52.368 familias campesinas
- En 1998, PRONAMACHCS operó a través de 122 agencias provinciales y benefició a 5.264 organizaciones campesinas que representan a 233.900 familias en situación de pobreza y pobreza extrema, asentadas en 722 microcuencas hidrográficas de la sierra del Perú.

La principal fuente de financiamiento del PRONAMACHCS fue el tesoro público. Otras fuentes de financiamiento son el Banco Mundial, el Banco de Cooperación Internacional del Japón, la Cooperación Técnica y Financiera No Reembolsable de la Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos (AID) y la Cooperación Financiera del Programa Mundial de Alimentos (PMA).

Fuente: PRONAMACHS, 1998.

de generar las condiciones necesarias para el aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles en la cuenca.

## 3.2 Agua dulce

Aproximadamente el 70% de la superficie de la Tierra está constituida por agua. Sin embargo, solo el 3% está constituida por fuentes de agua dulce, de las cuales la mayoría se encuentra en zonas polares en forma de glaciares. Solo el 1% restante es fácilmente accesible en lagos y ríos, por lo que se renueva con la lluvia y las nevadas. Como resultado, solo un centésimo del uno por ciento del suministro total de agua del mundo se considera fácilmente accesible para uso humano ([www.infoagua.org](http://www.infoagua.org)).

La población mundial dispone de alrededor de 42.785 km<sup>3</sup> de agua al año para uso humano. Esto re-

presentó, en 1999, alrededor de 7.600 m<sup>3</sup> por persona y se proyecta que, en el año 2025, la disponibilidad global de agua dulce descenderá a 5.100 m<sup>3</sup> por persona. Sin embargo, aun esta cantidad sería suficiente para satisfacer las necesidades humanas, si el agua estuviera distribuida por igual entre todos los habitantes del mundo. ([www.fao.org/ag](http://www.fao.org/ag)).

### Riqueza hídrica de la subregión andina

La región latinoamericana recibe el 27% de la escorrentía total, la que se concentra principalmente en la cuenca del Amazonas. Sin embargo, existe una gran heterogeneidad en la distribución espacial de los caudales debido a las diversas condiciones físico-climáticas imperantes. Por un lado, se tienen zonas áridas y semiáridas; mientras que, por otro lado, se producen variaciones estacionales como inundaciones y sequías que causan serios perjuicios económicos y sociales.

La subregión andina cuenta con recursos hídricos compartidos. La cuenca hidrográfica transfronteriza más grande del mundo es la Cuenca del Amazonas, de 6.112.000 km<sup>2</sup>, de la cual forman parte Brasil, Bolivia, Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela. También se tiene la Cuenca del Orinoco, de 900.000 km<sup>2</sup>, de la cual forman parte Colombia y Venezuela; y la Cuenca del Lago Titicaca, de 53.000 km<sup>2</sup>, de la cual forman parte Bolivia y Perú.

Existe una distribución heterogénea de los caudales y precipitación en los distintos países andinos. En

términos de precipitaciones, se observa que los rangos inferiores llegan a 31 mm anuales en zonas áridas como las costas del Perú y pueden llegar a niveles extremos como 9.000 mm en el Pacífico colombiano. Del mismo modo, se observa que el volumen de los caudales de las principales vertientes es variado y heterogéneo. Por ejemplo, el 80% de la población ecuatoriana habita en la vertiente del Pacífico, la que dispone únicamente del 14% del agua. En cambio, el 20% restante reside en la vertiente amazónica, que dispone del 86% del agua (Tudela, 2001).

**Tabla 3.2.1** Precipitación y caudales superficiales en los países andinos

País	Precipitación (mm)		Caudal superficial	
	Mínima	Máxima	Zona	Caudal
Bolivia	200	5.000	Ríos de la amazonía Vertiente Endorreica Vertiente del Plata	17.000 m <sup>3</sup> /s 61 m <sup>3</sup> /s 197 m <sup>3</sup> /s
Colombia	300	9.000	Vertiente del Pacífico Cuenca Magdalena-Cauca Cuenca Orinoquia Amazonía	12.984 m <sup>3</sup> /s 10.540 m <sup>3</sup> /s 16.971 m <sup>3</sup> /s 23.557 m <sup>3</sup> /s
Ecuador	125,5	6.000	Al Pacífico Al Amazonas	16.843 Hm <sup>3</sup> /año. 129.955 Hm <sup>3</sup> /año
Perú	31	3.838	Vertiente del Pacífico Vertiente del Atlántico Vertiente del Titicaca	1.098 m <sup>3</sup> /s 63.379 m <sup>3</sup> /s 332 m <sup>3</sup> /s
Venezuela	400		Promedio	1,33 (m <sup>3</sup> *106)/km <sup>2</sup>

Fuente: Gonzales, 2000; Emanuel, 2000; Galárraga-Sánchez, 2000; Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2002c; y, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 1999.

**Tabla 3.2.2** Demanda de agua por tipo de uso (hm<sup>3</sup> por año)

	Bolivia	Colombia	Ecuador***	Perú	Venezuela
Uso consuntivo	842,80	5.460	16,98	18.972	15.430
-Población	n.d	2.466	2,10	1.264	6.000*
-Pecuario	n.d	524	n.d.	79	n.d
-Agrícola	811,30	2.112	13,92	16.267	9.000
-Industrial	n.d	358	0,95	1.155	430
-Minero	31,50	n.d	n.d.	207	n.d.
Uso no consuntivo (Hidroeléctricas)	n.d	n.d	n.d.	11.139	7.500
Total	842,80	5.460	16,98	30.111	22.930

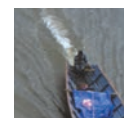
\* Incluye demanda de agua humana, industrial y municipal.  
 \*\* Se refiere a uso industrial extraurbano.  
 \*\*\* En Km<sup>3</sup>, sobre la base de información de 1997.

Fuente: Gonzales, 2000; Emanuel, 2000; Galárraga-Sánchez, 2000; Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 1999; Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), 2002; y, <http://www.pronap.org.pe/>

\* Incluye demanda de agua humana, industrial y municipal.

\*\* Se refiere a uso industrial extraurbano.

\*\*\* En Km<sup>3</sup>, sobre la base de información de 1997.



Más aun, la Cordillera de los Andes genera una serie de microclimas que provocan escorrentías superficiales muy variadas. En la cuenca amazónica, la escorrentía se manifiesta en magnitudes considerables en la zona de llanura, lo que resulta negativo cuando se producen inundaciones, debido a que los caudales superan las capacidades de conducción de los cursos de agua.

En cuanto a los recursos hídricos subterráneos, la información disponible es escasa y desactualizada. Sin embargo, se conoce que las aguas subterráneas constituyen un importante recurso en países con territorios áridos, en los cuales se extrae la misma sin ningún tipo de regulación. En algunos casos, esta situación puede llevar a incrementos en la profundidad de los pozos, agotamiento de la napa freática y excesivos costos de extracción.

**Tabla 3.2.3** Cobertura de agua potable y saneamiento (1999)

	Cobertura Agua Potable (%)		Cobertura Saneamiento (%)	
	Población urbana	Población rural	Población urbana	Población rural
Bolivia	93	37	79	61
Ecuador	82	39	73	30
Colombia	89	44	79	25
Perú	88	34	89	31
Venezuela	87	80	74	78

Fuente: Gonzales, 2000; Nuñez, 2000; Consejo Nacional de Recursos Hídricos (Ecuador), 1999; Ojeda, 2000; y, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 1999.

**Tabla 3.2.4** Inversión en el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia (1998-2002)

Fuente	Recursos (Millones de pesos del 2001)
Transferencias a los Municipios	3.003.637
Fondo Nacional de Regalías	141.259
Ministerio de Desarrollo Económico	212.037
Plan Colombia	
Empleo en Acción	36.289
Obras para la Paz	13.616
Plan Pacífico	8.316
Recursos Inversión Social-RIS	77.977
Total	3.493.130

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente de Colombia y del Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia, 2002.

## Uso del agua

En la actualidad, el planeta está consumiendo más agua de la que puede reponerse naturalmente. Esta tendencia tiene como origen las presiones demográficas, el crecimiento económico, los desplazamientos de población, los cambios tecnológicos y otros factores sociales, así como la dinámica propia del medio ambiente.

Esta situación no es ajena a los países de la subregión andina. La demanda por agua crece rápidamente con la expansión demográfica y el desarrollo de actividades económicas. Existe, además, el riesgo de competencia por el recurso entre poblaciones situadas en el curso alto de un río y las situadas en la parte inferior de la cuenca. En ese sentido, el uso de pesticidas en la actividad agrícola de las partes altas de las cuencas perjudica a los usuarios del agua para fines de consumo, debido a que tienen que incurrir en costos adicionales para su tratamiento.

En la subregión andina, se utiliza principalmente el recurso hídrico para el riego agrícola, lo que representa cerca del 70% de su demanda. Sin embargo, este porcentaje ha venido disminuyendo para dar paso al uso industrial en la medida en que las economías andinas se han ido desarrollando. En el cuadro 3.2.2, se observa que, en Bolivia, entre 70% y 80% de la demanda por agua se destina para riego agrícola; poco menos de 20%, para la industria; y solo un 6%, para el consumo doméstico. En el Perú, del total del volumen para el uso consuntivo, 86% se utiliza para fines agrícolas; 6%, para agua potable; 6%, para uso industrial; 1%, para uso minero; y 0,4 %, para uso pecuario.

Entre las actividades usuarias de agua en la región andina, destacan la piscicultura, las actividades de preservación y mejoramiento de la calidad ambiental, navegación, refrigeración industrial, minería, así como actividades turísticas y recreativas diversas. Otro uso importante del recurso hídrico es para la generación de electricidad. En efecto, el porcentaje de energía generada usando esta tecnología varía entre países andinos y llega hasta 70% en Ecuador. En Colombia, se dio un importante impulso a esta industria entre 1996 y 2001 con la ejecución de tres proyectos hidroeléctricos.

## Abastecimiento de agua potable

Durante los últimos años, las políticas de agua potable y saneamiento en los países de la subregión

andina han tenido un impulso importante a través de la promulgación de leyes y normas que establecen como prioritarias las acciones en el campo de saneamiento básico. En función de ello, se ha establecido como meta la ejecución de proyectos de agua potable y alcantarillado en áreas urbanas y rurales.

Las estadísticas revelan que en los últimos años se ha producido una mejora en la cobertura de servicios de saneamiento y agua potable en todos los países de la región, aunque es necesario mencionar que estas cifras reflejan solamente el acceso al servicio y no los elementos de calidad y continuidad del mismo.

La cobertura urbana del servicio de agua potable en todos los países andinos se encuentra sobre el 82%, mientras que la cobertura rural es siempre menor, en la que se destacan los casos de Bolivia y Ecuador con solo 37% y 39% respectivamente. Colombia enfrenta dos problemas con respecto al agua potable: su mala calidad y las pérdidas en su distribución. Ciudades como Bogotá, Medellín y Cali pierden cerca del 35% del agua no facturada en relación con la captada (Ojeda y Arias, 2000).

En lo que se refiere a la cobertura de saneamiento, la situación es distinta. Los países andinos se encuentran sobre el 73% de cobertura en el área urbana, mientras que la cobertura en el área rural en la subregión en promedio

### Cuadro 3.2.1 Limpieza de los ríos en Colombia

En Colombia, la mayoría de los efluentes domésticos e industriales se echan a una fuente de agua sin recibir tratamiento. En 1997, el Ministro del Ambiente puso en marcha un sistema de cargo por contaminación de aguas, el cual fue administrado por las agencias regionales ambientales. Ello permitió reunir a las autoridades municipales, industriales, contaminadores y comunidades afectadas para determinar conjuntamente metas de reducción de la contaminación. Los contaminadores fueron cargados por unidad de contaminación y las partes acordaron en incrementar los cargos si es que no se cumplían las metas. Los resultados logrados fueron impresionantes.

Las lecciones aprendidas de este caso exitoso fueron las siguientes:

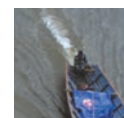
- Utilizar el compromiso nacional para facilitar soluciones locales negociadas. Cada región puede establecer sus objetivos y plazos, y las empresas pueden escoger el mejor método para la reducción de emisiones.
- Desarrollar enfoques creativos para la administración del programa; por ejemplo, que el encargado de recolectar las multas sea una institución independiente, como un banco privado.
- Lograr beneficios para la comunidad basados en mecanismos de regulación de mercado

Fuente: Banco Mundial, 2003.

**Tabla 3.2.5** Contaminación de las aguas continentales en Venezuela

<i>Problemas</i>	<i>Estados</i>
<i>Contaminación de aguas continentales</i>	
Descarga de aguas residuales industriales	Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Carabobo, Dto. Federal, Falcón, Táchira, Miranda, Monagas, Sucre y Trujillo.
Descarga de aguas de origen doméstico	Todo el territorio nacional.
Arrastre de agroquímicos	Anzoátegui, Aragua, Barinas, Carabobo, Cojedes, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia.
Disminución del cauce de los ríos y la colmatación de embalses por arrastre de sedimentos	Anzoátegui, Monagas, Dto. Federal, Guárico, Yaracuy, Miranda y Mérida.
<i>Contaminación de playas</i>	
Descarga directa de aguas residuales de origen urbano	Anzoátegui, Zulia, Nueva Esparta, Aragua, Miranda, Dto. Federal, Sucre, Yaracuy, Falcón, Carabobo, Vargas.
Descarga de efluentes líquidos de origen industrial	Anzoátegui, Zulia, Nueva Esparta, Aragua, Miranda, Dto. Federal, Sucre, Yaracuy, Falcón, Carabobo
Derrame de hidrocarburos	Falcón, Carabobo, Anzoátegui, Zulia, Monagas.
Descargas submarinas	Nueva Esparta, Falcón, Carabobo, Sucre, Anzoátegui, Miranda y Vargas.
Chatarras marinas	Nueva Esparta, Falcón, Carabobo, Sucre y Anzoátegui.
<i>Contaminación de aguas por actividad minera</i>	
Minerales metálicos (oro, hierro, bauxita, etc.)	Bolívar, Amazonas
Minerales no metálicos (carbón a cielo abierto, areneras, canteras, arcilleras, etc.)	A nivel nacional (especialmente la cuenca del río Tuy y en el Estado Yaracuy).

Fuente: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables de Venezuela, 1996b.



### Cuadro 3.2.2 Proyecto de Ley de Aguas en Bolivia

Los principales aspectos de este proyecto son los siguientes:

1. Definición de cinco cuencas regionales: la cuenca andina, la cuenca del río Beni, la cuenca del río Mamoré, la cuenca del río Itenez y la cuenca del Chaco.
2. Se establece la preferencia de uso para consumo humano.
3. Se autoriza establecer servidumbres en el marco legal fijado por el Código Civil.
4. Establece que el Plan Nacional del Recurso Agua debe ser elaborado por la Comisión Nacional de Cuencas Hidrográficas. También establece la necesidad de contar con planes regionales elaborados por las Comisiones Regionales de Cuencas.
5. Establece como Autoridad Nacional de Aguas al Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, como Autoridades Departamentales de Agua a los prefectos de los departamentos, y se crean las Comisiones Regionales de Cuencas Hidrográficas.
6. Establece que los derechos serán concedidos a través del Título de Aguas, heredable, por 50 años renovables. Además, señala que los campesinos y pueblos indígenas conservarán sus derechos conforme con los usos y costumbres propias.
7. Establece pagos por el derecho de concesión y por contaminación, excepto a los pueblos originarios y comunidades campesinas.
8. La Superintendencia Sectorial de Aguas se convierte en la Intendencia Nacional Sectorial de Saneamiento Básico.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 1999.

### Cuadro 3.2.3 Fortalezas y debilidades de la regulación de aguas en Venezuela

#### Fortalezas

- La existencia de la Ley Orgánica para la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento
- La descentralización se rige por normas generales que proveen sustento legal al proceso y que definen las pautas para continuar con el mismo.
- Avances importantes en el Sistema de Información Sectorial
- Existencia de organismos como el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, y el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, que cuentan con competencias para controlar la calidad del agua y garantizar el cumplimiento de las responsabilidades ambientales
- La función de prestación de los servicios de agua está claramente definida en la Ley Orgánica de Régimen Municipal.

#### Debilidades

- No existe un organismo regulador, y las disposiciones legales vigentes no garantizan la regulación técnica y económica de los servicios, ni los deberes y derechos de los operadores y clientes.
- El marco jurídico insuficiente, genérico y no concebido para promover la eficiencia y la participación de otros actores
- Falta de aprobación de un nuevo régimen sobre tarifas y subsidios

Fuente: Gonzales, 2000.

fue de 45%, destacan Colombia, Ecuador y Perú por una cobertura marcadamente menor que el promedio de la subregión.

Asimismo, existen graves deficiencias en el tratamiento de aguas residuales en los países andinos, a pesar de presentar niveles medianamente adecuados

de alcantarillado. Por ejemplo, en Bolivia, la cobertura de alcantarillado creció de 43%, en 1992, a 61%, en 1997. Sin embargo, el tratamiento de las aguas servidas en ciudades como Santa Cruz, Cochabamba, Tarija, Oruro, Trinidad y El Alto (que cuentan con sistemas de tratamiento por lagunas de estabilización) no alcanza una calidad apta para riego y, por lo tanto, esas aguas contaminan los productos agrícolas y son causa de enfermedades. En Ecuador, de los 214 cantones del país, apenas 19 tienen algún tipo de tratamiento, principalmente lagunas de oxidación, y es Cuenca la única ciudad que cuenta con un sistema de tratamiento completo de aguas servidas. Como consecuencia de los desordenados procesos de urbanización, las cuencas de drenaje urbano presentan problemas de crecidas y caudales máximos.

En cuanto a tarifas, se puede afirmar que los regímenes aplicados en los países de la subregión no han sido adecuados para garantizar la mejora del servicio y la ampliación de su cobertura. La creciente demanda de la población hace que sea necesaria una fuerte inversión en saneamiento, sea cual fuere el régimen de su gestión.

En el Perú, el Estado asumió el papel de agente financiero para la gestión de la oferta hídrica durante más de 25 años, en los cuales se invirtió aproximadamente 3.054 millones de dólares en construcción de represas. En Colombia, las empresas de servicios públicos han realizado inversiones considerables en el tratamiento de aguas residuales, incluyendo la construcción de colectores e interceptores para recolectarlas. Asimismo, el Estado realizó inversiones cercanas a los 3,5 billones de pesos durante el período 1998-2002, tal como se aprecia en la tabla 3.2.4.

#### Contaminación

Las principales áreas de contaminación de aguas en los países de la subregión andina se localizan en zonas cercanas a las áreas urbanas. La mala calidad de agua produce enfermedades gastrointestinales y diarreicas que son causas principales de mortalidad infantil, especialmente en zonas rurales.

La fuerte demanda industrial, urbana y, en algunos casos, agrícola ejerce una fuerte presión sobre el recurso hídrico. Los ríos, lagos y aguas costeras están afectados por distintos tipos de contaminación como resultado de las descargas de aguas servidas sin tratamiento o con tratamiento insuficiente. Es importante mencionar que el mayor problema de contaminación hídrica lo constituye la descarga de elementos peligrosos como plomo y mercurio,

compuestos orgánicos volátiles y solventes halogenados. Estos compuestos son vertidos por industrias como la química, petroquímica y curtiembres.

Los principales agentes contaminantes son las aguas residuales, petróleo, sustancias tóxicas, minerales inorgánicos y compuestos químicos. La mayoría de plantas industriales y mineras no realizan ningún tratamiento de las aguas residuales, lo que afecta negativamente a la calidad de agua en los cursos de agua receptores. Por ejemplo, en la ciudad de La Paz, Bolivia, el 100% de las industrias tiene descargas con olores ofensivos, el 58% vierte aguas con colores que sobrepasan las normas, el 83% descarga sólidos sedimentables por encima de 1 ml/l y otro 83% sobrepasa el límite establecido para la demanda bioquímica de oxígeno. En términos relativos, el 30% de la industria provoca contaminación de carácter bioquímico y el 70% restante, contaminación química.

Otra fuente de contaminación importante es la relacionada con el uso de pesticidas en la agricultura, inclusive con productos prohibidos como Aldrín, Lindano, Mirex, entre otros. El agua utilizada para riego agrícola presenta contaminación de plaguicidas. En Colombia, la producción cafetera genera una carga orgánica de aproximadamente 3,7 millones de toneladas al año.

El reciente incremento de la explotación artesanal de oro en Bolivia y Perú ha generado problemas de contaminación de metales pesados hacia los ríos que drenan los diferentes distritos mineros, lo cual limita sus usos y afecta a otras actividades en las partes inferiores de las cuencas. En Ecuador y Venezuela, la presencia de metales pesados y elevadas concentraciones salinas afectan severamente los sistemas acuáticos, ver tabla 3.2.5.

### Políticas

En la mayoría de países andinos, el sistema institucional para la gestión ambiental del agua es débil y desarticulado. Los organismos que desempeñan estas funciones tienen jurisdicción limitada y, regularmente, carecen de una definición clara de sus competencias.

Durante los últimos años, se ha llevado a cabo una serie de reformas con la finalidad de revertir esta situación, cuyas características principales son las siguientes:

a. Separación de las funciones de definición de políticas de las de regulación y gestión del servicio.

b. Descentralización en la transferencia de la responsabilidad de la prestación del servicio a un operador local autónomo.

c. Incentivo a la participación del sector privado en la prestación del servicio de agua potable y saneamiento.

Las reformas se han visto influenciadas por eventos y tratados internacionales como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (Brasil, 1992), el Segundo Foro Mundial del Agua (Holanda, 2000) y, en especial, la Cumbre de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (Johannesburgo, 2002), en donde uno de los principales resultados fue el compromiso, para el año 2015, de reducir a la mitad la población que carece de agua potable y alcantarillado. Además, la participación activa de organizaciones no gubernamentales y de la sociedad civil ha propiciado una toma de conciencia sobre la importancia del agua y la urgencia de satisfacer las demandas sociales.

El consenso entre expertos en el tema de gestión de recursos hídricos es que los siguientes factores impiden una adecuada gestión sustentable:

a. Falta de reconocimiento del valor estratégico del agua.

b. Debilidad y descoordinación de las autoridades ambientales.

c. Reglamentación inapropiada que ha impedido que decisiones fundamentales en materia de gestión de recursos hídricos, servicios públicos y ordenamiento territorial sean tomadas seriamente por las autoridades locales.

d. Problemas de orden público que afectan la gobernabilidad de diversas zonas del territorio nacional e impiden el control eficaz de problemas como deforestación, cultivos ilícitos, desplazamientos a centros urbanos, seguimiento ambiental a proyectos desarrollados en zonas peligrosas, entre otros.

En el futuro, será necesario implementar algunas políticas para garantizar un desarrollo coherente y sustentable.

Estas son las siguientes:

a. Priorizar el abastecimiento de agua potable, preservar las fuentes y lograr que las instituciones encargadas fijen las tarifas de modo tal que cubran los costos de operación, mantenimiento, gestión y reposición de inversiones.



b. Mejorar la eficiencia y cobertura de los servicios de saneamiento, incentivar el tratamiento de emisiones líquidas de industrias peligrosas y rehabilitar la infraestructura existente.

c. Mejorar el manejo de las cuencas, aumentar la productividad de las áreas bajo riego, priorizar el aumento de la eficiencia del uso del agua, eliminar el uso del agua contaminada, eliminar paulatinamente los subsidios y transferir las responsabilidades a los usuarios.

d. En el sector hidroeléctrico, incentivar la utilización óptima de los recursos naturales y el autofinanciamiento del servicio, lo que exige una definición de la función del Estado y la articulación de un sistema legal, institucional y financiero eficiente.

e. En cuanto a los aspectos ambientales, el sistema institucional encargado de la regulación, control y manejo ambiental debe ser eficiente. Es necesario separar las funciones normativas de las de construcción y desarrollo, y establecer políticas de ordenamiento territorial y control de la deforestación.

f. Para el control de inundaciones, el Gobierno debe prestar atención a la población potencialmente afectada y a la infraestructura básica existente en las áreas perjudicadas. Para conseguir estos objetivos, se debe desarrollar un plan integral de mitigación y control de los efectos negativos de las inundaciones.

g. Para contrarrestar los efectos negativos de los procesos de la erosión, se deben realizar programas de capacitación de prácticas agrícolas, programas de reducción de la sedimentación en embalses, rehabilitación de las áreas afectadas y manejo eficiente de los suelos.

h. Para el manejo de los sistemas de información de los recursos hídricos, se debe plantear la forma de difundir la información hidrometeorológica, así como contar con sistemas de monitoreo de la cantidad y la calidad de los recursos hídricos.

### 3.3 Áreas costeras y marinas

Los países ribereños de la CAN poseen una considerable extensión costera. Venezuela posee la extensión costera más larga, aproximadamente 4.000 km, y de la cual más de la mitad pertenece a la zona del Mar Caribe. Le sigue Perú, con 3.000 km; Colombia, con 2.900 km; y Ecuador, con 1.256 km. Además, los mares territoriales de estos países y sus jurisdicciones marinas cubren cerca de 3,5 millones de km<sup>2</sup>.

Dentro de estas zonas marítimas, se encuentran las aguas más productivas del mundo (Ecosistema de Afloramiento de Humboldt), así como una de las áreas de mayor biodiversidad marina (el Caribe Tropical) y uno de los más importantes centros de endemismo marino del mundo (las Islas Galápagos) (Majluf, 2002).

Para los países de la región, la zona costera y los recursos que allí se encuentran representan activos estratégicos de gran importancia para su desarrollo. El turismo costero, la pesca, la maricultura y el transporte marítimo son actividades potenciales de gran importancia para el desarrollo de las economías.

#### Ciudades costeras

Uno de los principales factores que afectan los ambientes marinos y costeros es la relativamente rápida ocupación de este territorio por la población. Al igual que en el resto del mundo, más de la mitad de la población de los países andinos y las más grandes e importantes industrias están concentradas en zonas costeras, lo que ocasiona conflictos por el uso de los recursos naturales y los ecosistemas.

Se estima que aproximadamente el 60% de la población de la subregión andina reside en provincias

**Tabla 3.3.1** Zonas costeras de países ribereños de la CAN

	Longitud de costa (km)	Territorio marino (km <sup>2</sup> )	Área de Manglares (km <sup>2</sup> )
Colombia	2.900	880.375	3.659
Ecuador	1.256	1.095.000	2.469
Perú	3.080	790.000	51
Venezuela	4.006 km a/	700.000 b/	2.500

a/ 2.740 km en el Caribe, 1.006 Atlántico, 260 de la zona de reclamación  
b/ 500 mil en el Caribe y 200 mil en el Atlántico

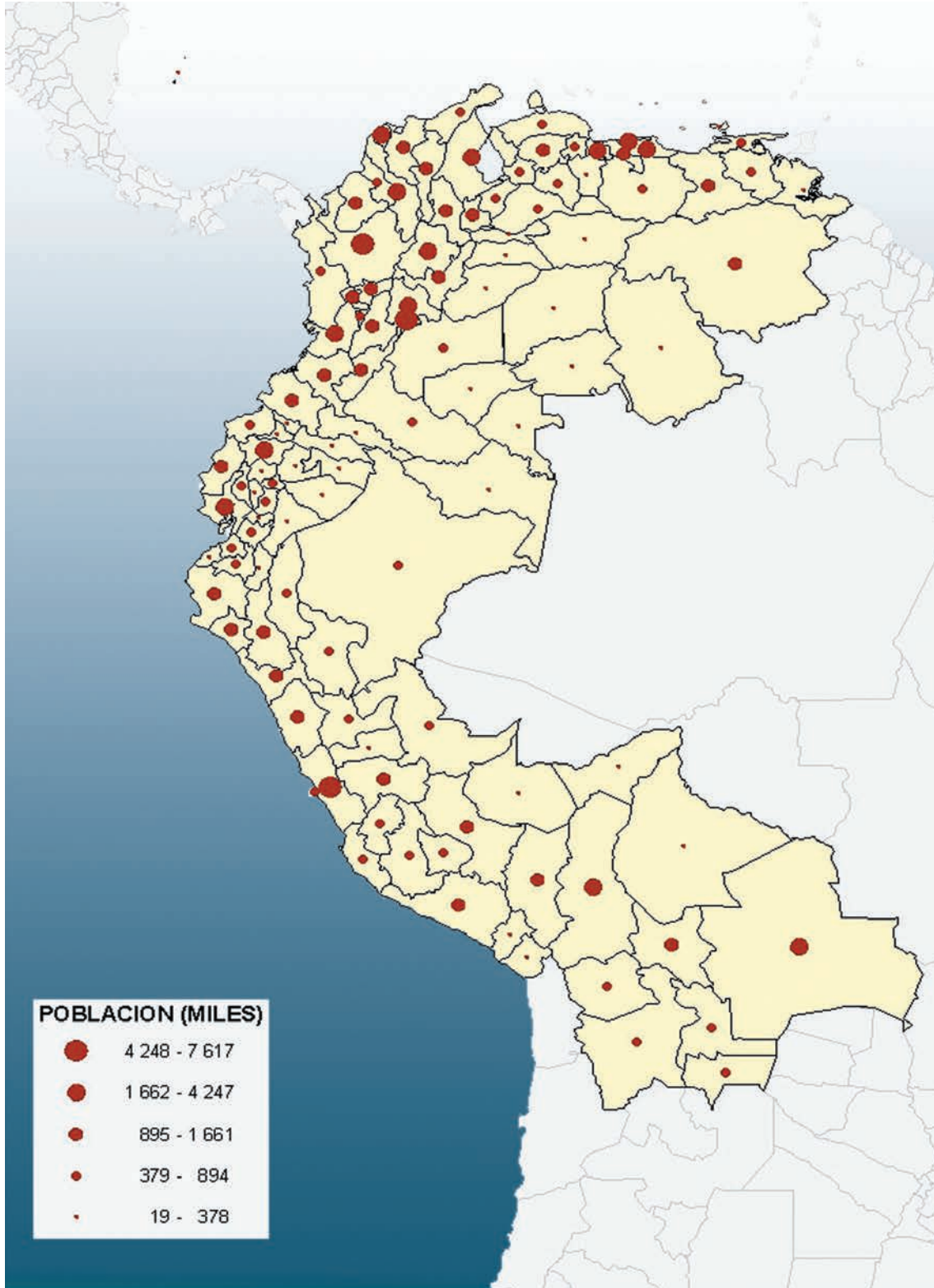
Fuente: Majluf, 2002.

**Tabla 3.3.2** Principales ciudades costeras de la CAN

País	Ciudad	Habitantes
Venezuela	Maracaibo	1.372.724
	Barcelona / Puerto La Cruz	410.643
Perú	Lima	7.578.000
	Trujillo	618.200
Ecuador	Guayaquil	1.985.379
	Machala	204.578
Colombia	Barranquilla	1.305.334
	Cartagena	952.523

Fuente: <http://www.inei.gob.pe/>; <http://www.dane.gov.co/>; <http://www.inec.gov.ec> y <http://www.ocei.gov.ve/>

**Mapa 3.3.1** Población en áreas costeras





o estados costeros. En efecto, el 30% de la población colombiana vive dentro de los 100 km de costa; el 61%, en Ecuador; el 57%, en el Perú; y el 73%, en Venezuela. La urbanización del litoral trae consigo una cantidad enorme de infraestructura y de actividad económica que se traduce en la pérdida de hábitat, el aumento de la contaminación y la mayor competencia por el acceso a la ribera.

La principal motivación para el desplazamiento de la población desde el interior hacia la costa en los países andinos fue la búsqueda de mejores condiciones de vida. Sin embargo, el incumplimiento de las expectativas de los migrantes derivó en que la mayoría de departamentos o provincias de la costa tuvieran niveles de pobreza superiores a los del promedio nacional. En el caso de Colombia, según las condiciones sanitarias de las comunidades de San Andrés, Costa Caribe y Costa Pacífica, la cobertura de los servicios de acueducto en las cabeceras municipales alcanza un promedio del 48% y del alcantarillado, de 10% (Ojeda y Arias, 2000).

Las razones de la migración han sido distintas en cada país, aunque el resultado ha sido el mismo. En Ecuador y Perú, los asentamientos humanos marginales son las principales causas del crecimiento poblacional humano, el cual se caracteriza por ser acelerado y desordenado. En el caso del Ecuador, la falta de políticas de desarrollo de la agricultura incentivó la migración hacia las ciudades costeras. En el Perú, este proceso migratorio fue estimulado por el auge de la industria pesquera en la década de 1960 y por el fenómeno terrorista durante la década de 1980. En Venezuela, la migración hacia zonas costeras se produjo a raíz del auge de las explotaciones petroleras, que demandaban mano de obra y pagaban mejores salarios.

En las zonas costeras, los estuarios y bahías de la región son receptores de grandes volúmenes de aguas servidas, junto con la escorrentía urbana y agrícola, efluentes de los criaderos costeros y otros vertimientos, cuyos niveles de concentración exceden a la capacidad de dilución natural de las aguas. Los crecientes niveles de contaminación constituyen un riesgo a la salud pública, afectan la productividad, la diversidad marina y el turismo. En Colombia, la descarga de aguas servidas en la costa del Pacífico asciende a 45 millones de metros cúbicos por año, con una carga orgánica de 13.230 toneladas de DBO, de la cual el 81% es producida en dos bahías: Tumaco y Buenaventura. En el Perú, el flujo total de descarga residual doméstica se

encuentra alrededor de los 435 millones de metros cúbicos por año, con una carga orgánica asociada de 128.200 toneladas anuales de DBO.

Cabe resaltar que solo un 20% de la contaminación de los océanos proviene de las actividades humanas realizadas en este medio, mientras que la mayoría proviene de actividades en tierra: relaves o efluentes hacia los mares o ríos que desembocan en ellos. Los desechos industriales provienen principalmente de la industria pesquera, las refinerías de petróleo, las actividades de embarque y la minería.

### Turismo

El turismo es uno de los sectores con mayor crecimiento en los países andinos. Durante la última década, el número de turistas llegados a la subregión aumentó en aproximadamente 30%, debido a la popularidad reciente del llamado ecoturismo. Este tipo de turismo demanda diversos tipos de servicios en áreas costeras y marinas, así como en áreas protegidas. El ecoturismo, al igual que el turismo convencional, requiere de un manejo ambiental y una planificación sobre el uso de la tierra que aún es complejo para las autoridades locales que generalmente lo tienen a su cargo.

Algunos efectos causados por el turismo en zonas costeras ha sido el desarrollo de proyectos urbanísticos. Esta situación afecta los ecosistemas y degrada los atractivos escénicos que constituyen activos importantes para esta actividad. Esta situación es particularmente grave en Colombia, donde se han comprometido grandes extensiones de playas en las costas del Caribe y del Pacífico.

El turismo en las Islas Galápagos, Ecuador, es un ejemplo donde esta actividad se ha desarrollado considerando las necesidades de conservación de los ecosistemas. El número anual de visitantes ha llegado a ser de 60 mil y, por ahora, la infraestructura turística excede en casi 100% a la demanda.

Los arrecifes coralinos también representan una atracción turística importante, ya que constituyen uno de los ecosistemas naturales más productivos y diversos. Además, protegen la línea costera contra las olas, previenen la erosión, y contribuyen a la formación de playas de arena y puertos protegidos. Asimismo, proveen de nutrientes y lugares de reproducción a muchas especies de peces comerciales, así como de hábitat a mariscos y crustáceos aptos para la alimentación humana.

Ecuador cuenta con formaciones coralinas a lo largo de la costa continental y en las Islas Galápagos. Asimismo, se conoce que en Colombia y Venezuela existe un extenso crecimiento de corales alrededor de las islas oceánicas, mientras que el Perú solo presenta vestigios de arrecifes en la zona norte del país.

### Pesca y maricultura

La riqueza marítima de los países ribereños de la Comunidad Andina permite que la actividad pesquera se constituya como una de las más importantes. Sin embargo, las características de esta actividad son muy heterogéneas en cuanto a escala de operaciones, tecnología, canales de distribución, tipos de especie y valor económico. En las últimas décadas, se produjo un desempeño importante de la industria pesquera subregional, lo que ocasionó la reducción de la biomasa de las principales especies. Como consecuencia, los ecosistemas costeros resultaron seriamente afectados.

Otro aspecto importante que se debe resaltar es el uso de aparejos de pesca inadecuados que genera captura incidental de otras especies. Asimismo, el uso de redes y palangres en forma indiscriminada ocasiona la mortalidad de aves y mamíferos marinos, así como de otras especies sin valor comercial.

La tabla 3.3.3 describe algunos aspectos del sector pesquero en los países ribereños andinos.

Un análisis de la industria pesquera de los países ribereños nos permite observar algunas diferencias importantes. En Colombia, por ejemplo, los recursos pelágicos son explotados principalmente en la costa del Pacífico (85% a 90% de la actividad pesquera industrial). Esta se basa principalmente en la pesca del atún, que es capturado en aguas internacionales o en límites de la Zona Económica Exclusiva del Pacífico. En Ecuador, la pesca industrial de especies pelágicas se concentra principalmente en el Golfo de Guayaquil y son usadas principalmente en la producción de harina y aceite de pescado. Sin embargo, la actividad pesquera más importante es también la del atún, cuya producción se concentra en el Puerto de Manta, el que cuenta con el 67% de la flota atunera activa.

En el Perú, la principal especie pelágica es la anchoveta, que se usa para la producción de harina y aceite de pescado. Esta actividad representa alrededor del 80% de la producción nacional del sector y participa del 92% de las exportaciones pesqueras. En la última

### Cuadro 3.3.1 ¿Qué son los manglares?

El manglar es el equivalente costero del bosque tropical en tierra. Hay varios tipos: manglares costeros, que crecen sin aporte de agua dulce del interior y que pueden alcanzar varios kilómetros de ancho; manglares de desembocadura, principalmente en los deltas de los ríos, que pueden ser muy extensos; y manglares de arrecife, que crecen sobre los arrecifes de coral que sobresalen por encima del nivel del mar. Todos ellos tienen algo en común: son "bosques de agua salada", muy especiales, frágiles y en peligro.

El manglar se caracteriza por poseer un entramado laberinto de árboles que es, en realidad, una masa forestal ordenada que crece en bandas según su distinto grado de resistencia a las inundaciones periódicas de las mareas. Crece sobre los estuarios fluviales y los litorales protegidos de las zonas costeras ecuatoriales, tropicales y subtropicales, adaptados al flujo de las mareas. En pleamar, su copa apenas asoma del agua. Durante la bajamar, quedan visibles sus raíces respiratorias que captan el oxígeno y lo transmiten a las raíces enterradas. Esta adaptación le permite sobrevivir en un suelo sin oxígeno y con altas concentraciones salinas, ya que sus hojas se adaptan también a la escasez de agua dulce y es capaz de eliminar el exceso de sal.

Fuente: [www.uicn.humedales.org/boletin](http://www.uicn.humedales.org/boletin)

década, se produjo una recuperación de la actividad industrial, luego de la sobreexplotación del recurso en la década de 1970. Sin embargo, el fenómeno de El Niño de 1997-1998 redujo nuevamente las capturas a 1,2 millones de toneladas anuales, desde los 8 ó 10 millones normalmente capturados. Actualmente, la merluza se encuentra en situación crítica y se ha prohibido su captura (PromPerú, 2000).

En Venezuela, las aguas marinas son ricas en diversidad de especies. Las embarcaciones con mayor actividad operan en la región noroccidental y occidental del país. La captura de las especies pelágicas constituye un volumen muy importante dentro de la pesca nacional, encabezado por la sardina, la cual contribuye de manera significativa al desarrollo de la región oriental del país y su captura está reservada para pescadores artesanales. Otra especie pelágica importante es el atún; el 50% de este recurso se exporta en forma de congelados y conservas, mientras que la otra mitad sirve al consumo doméstico. Gran parte de las especies pelágicas y demersales se encuentran en estado de explotación relativamente elevado. No obstante, recursos como el atún, la sardina y el camarón se encuentran sujetos a regulaciones que han permitido mantener las capturas en un nivel sostenible (FAO, 2001a).

Debido a su alta rentabilidad, muchos países han desarrollado maricultura orientada a complementar la producción. Sin embargo, esta actividad también ocasiona problemas ambientales como la destrucción de hábitats costeros, dispersión de enfermedades, introducción de nuevas especies, contaminación, entre otros.



**Tabla 3.3.3** Descripción del sector pesquero en los países ribereños de la CAN

	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Venezuela</i>
Población humana	39.309.422	12.650.000	25.232.000	22.136.284
Población involucrada en el sector pesquero (1998)	114.379	140.000	124.823	56.800
Producto Interno Bruto Pesquero (% del PIB) (2001)	n.d.	n.d.	1,4*	n.d.
Exportaciones pesqueras (TM)	190.954	587.101	1.128.516	1.152.981
Captura peces, crustáceos, moluscos, etc. (TM) 2000	1.290.644	592.547	10.658.620	391.255
Maricultura (TM) 2000	610.786	62.111	6.801	12.670
Total (TM) 2000	191.430	654.658	10.665.421	403.925
Número de plantas procesadoras	449	n.d.	115	55
Número de embarcaciones de pesca industrial	366	n.d.	748	892
Número de embarcaciones de pesca artesanal	n.d.	n.d.	6.258	10.435
Número de embarcaciones de flota industrial de cerco pelágica	226	n.d.	800	488
Especies extraídas por la pesca industrial pelágica	atún, carduma, plumuda, macarela, jurel, burique, tiburón y camarón.	langostino, atún	anchoveta, sardina, jurel, tiburón y caballa	atún, camarón, sardina
Especies extraídas por la pesca industrial demersal	bagres, robalos, meros, merluza y camarón.	merluza	Merluza, jurel y caballa	camarón
Especies extraídas por la pesquería de menor escala	camarones, pargos, pelada, sierra, almeja, langosta y caracol.	camarón	80% peces, 17% invertebrados, 2% algas y 1% otros	moluscos varios
Maricultura	camarón, ostra de mangle.	camarón	langostino, concha de abanico	camarón

\* Considera el valor bruto de la producción pesquera en cuanto a extracción y transformación.

Fuente: FAO; 2000a.

A pesar de la importancia económica de la maricultura en los países andinos, esta actividad es aún muy pequeña en comparación con el desarrollo mundial. Por ejemplo, en Colombia, se cultiva camarón y ostra de mangle destinados al mercado externo. Asimismo, a partir de 1996, se exportaron a algunos países de Centroamérica postlarvas mejoradas genéticamente y resistentes a patologías. De otro lado, el cultivo del camarón marino se ha desarrollado a escala industrial y artesanal desde mediados de la década de 1980. Según datos de imágenes de satélite, existen alrededor de 67.000 hectáreas aptas para desarrollar este tipo de cultivos: 50.000 hectáreas en la costa Atlántica y 17.000 en la Costa Pacífica. Actualmente, hay 2.045 hectáreas adecuadas para este fin en el Caribe y 1.507 en el Pacífico, lo que hace un total de 3.552 en todo el país (Salazar, 2002).

En Ecuador, se ha desarrollado una significativa industria del camarón que constituye el tercer rubro en importancia para la exportación, después del petróleo y el banano. En los últimos quince años, en Ecuador y Colombia, grandes extensiones de manglares se han convertido en lagunas camaronerías, lo que se asocia a la destrucción de hábitats. En Muisne, más del 90% de los manglares ha sufrido transformaciones desde 1986.

En el Perú, se cultivan principalmente langostinos y conchas de abanico. Si bien en los últimos años la actividad ha experimentado cierta intensificación, aún no se desarrolla en todo su potencial. Cabe resaltar que, en 1997, se presentó el virus de la mancha blanca, enfermedad que afecta a los camarones cultivados y que ha ocasionado grandes pérdidas a los cultivadores. Mientras que, antes de la aparición

del virus, la producción fue de 8.700 TM —de las cuales 2.600 fueron de concha de abanico y 4.300 de langostinos—, durante el año 2001 se produjeron únicamente 554 y 600 toneladas de langostinos y conchas de abanico respectivamente (Ministerio de Pesquería, 2001). En Venezuela, el cultivo de camarones peneidos ha observado un desarrollo considerable con un área cultivada de 897 hectáreas. El camarón de cultivo de consumo interno tuvo una producción de 5.000 TM en 1998 (Flores, 1998).

### Políticas

Las políticas orientadas al aprovechamiento sostenible de las zonas marino-costeras se limitan a los últimos veinte o treinta años y muestran un retraso considerable en relación con políticas similares para ambientes terrestres. Asimismo, es importante recalcar que por su naturaleza transfronteriza, los ecosistemas marinos requieren de la coordinación y cooperación de varios países para su protección y adecuado aprovechamiento. Además, parte de los compromisos adquiridos por las naciones en la Cumbre de la Tierra de 1992 fue la adopción de metodologías de manejo integrado de recursos costeros.

Sin embargo, este tema aún es tratado en forma distinta por los países andinos, lo que se evidencia en las diversas estrategias nacionales sobre diversidad biológica. Colombia cuenta con una legislación específica sobre las zonas marinas y costeras en la que se establecen normas sobre el mar territorial, la Zona Económica Exclusiva, la plataforma continental, así como el marco normativo de la actividad pesquera. Adicionalmente, este país mantiene dos políticas nacionales relativas a los océanos: por un lado, Océanos y Mares Limpios y Mejor Calidad del Agua; y, por otro, la Estrategia para el Aprovechamiento Integrado de Zonas Costeras y Marinas, aún en discusión. En Ecuador, se han diseñado diversos instrumentos de política para la mitigación y reparación de daños, como consecuencia de las actividades antrópicas, la protección de las Islas Galápagos y la región costera; dichos instrumentos son obligatorios para todas las instituciones relacionadas con el tema.

En el Perú, a pesar de que en algunas normas se expresa la importancia de los ecosistemas marino-costeros y la necesidad de un manejo integrado, no existen experiencias concretas de aplicación efectiva de dichas políticas. En la zona de Pisco-Paracas, se ha logrado formular un Plan de Ordenamiento Ambiental bajo el Plan de

Acción para la Protección del Medio Marino y Zonas Costeras, pero no es aplicado efectivamente.

Dos aspectos que se deben tomar en cuenta en la formulación de políticas de zonas marinas y costeras son el control del libre acceso a los recursos pesqueros, que ha demostrado ser una de las causas principales de la degradación de los mismos, y el establecimiento de reservas marinas para la protección de los hábitats y la biodiversidad. A diferencia de los ecosistemas terrestres, los mares no permiten detectar fácilmente los cambios que los afectan. Ello requiere que las políticas sean cuidadosamente analizadas.

## 3.4 Bosques

Los países andinos tienen una superficie forestal que alcanza los 230 millones de hectáreas, equivalentes a casi el 25% de la superficie boscosa de América Latina y el Caribe, y al 6,5% del total mundial. También abarcan un área amazónica de aproximadamente 2 millones de km<sup>2</sup>, lo que significa cerca del 50% del territorio amazónico del continente.

El Perú es el país que tiene el más alto porcentaje de su territorio como bosque natural, con 58,9%. Es seguido por Venezuela, con 54,1%; Bolivia y Colombia, con 49%; y Ecuador, con 39,1%. La cantidad de recurso forestal per cápita es variado, desde casi una hectárea en Ecuador hasta seis hectáreas en Bolivia. El promedio andino es de 2,3 hectáreas, similar a los promedios de Latinoamérica y el Caribe, pero casi cuatro veces más que el promedio mundial de 0,6 hectáreas de bosque por habitante (FAO, 1997).

### Deforestación

Uno de los problemas comunes para los países de la región en el tema de los bosques es la deforestación. Los impactos de la misma pueden ser analizados en diferentes niveles. En primer lugar, para los pueblos que habitan los bosques o que dependen de los mismos, la deforestación implica la pérdida de sus posibilidades de sobrevivencia como culturas autónomas. El bosque constituye su hogar y les provee de alimentos, medicinas, materiales de construcción, leña, agua y todos los elementos que aseguran el mantenimiento de la vida de la comunidad a largo plazo. La desaparición del bosque trae aparejada la pérdida de todos estos elementos y, por ende, la desnutrición, el aumento de las enfermedades, la dependencia, la aculturación y,



**Tabla 3.4.1** Indicadores forestales de la CAN

País	Superficie forestal (miles has.)	Hectáreas de bosque per capita	Bosque natural / Total territorio	Cambios anuales en la cubierta forestal (miles has)
Bolivia	49.670	6,5	48,6%	-581
Colombia	52.988	1,5	49,1%	-262
Ecuador	11.137	1,0	39,1%	-189
Perú	67.562	2,8	58,9%	-217
Venezuela	43.995	2,0	54,1%	-503
Total CAN	223.992	2,3	-	-1.752
América Latina y el Caribe	23,7% a/	2.38 a/	-	30,6% a/

a/ La Superficie forestal de la CAN equivale al 24% de la superficie forestal total de América Latina y el Caribe. Además, el 31% de la deforestación total anual de la región se da en la CAN. Las hectáreas de bosque per cápita para América Latina y el Caribe son 2,38.

Fuente: FAO, 1997.

en muchos casos, la emigración y la desaparición de la propia comunidad.

En segundo lugar, los bosques aseguran diversos servicios ambientales como la conservación del agua, los suelos, la flora y la fauna. Por tanto, su eliminación acarrea graves impactos como la ocurrencia de inundaciones, el agravamiento de las sequías, la erosión de suelos, la contaminación de los cursos de agua y la aparición de plagas. Tales impactos perjudican la vida y salud de las poblaciones de la región, así como sus actividades productivas.

#### Cuadro 3.4.1 Recursos forestales en Colombia

Originalmente, el 80% del territorio colombiano estuvo cubierto por bosques naturales (tropicales húmedos, montanos, secos, manglares y otros). En la actualidad, esta proporción se ha reducido a 50%.

Los esfuerzos para racionalizar el uso de los recursos naturales se han plasmado en el Plan Verde (1998) que identifica, en orden de importancia, las siguientes causas directas del mal manejo forestal en el país: (i) la colonización para la expansión de la frontera agropecuaria, (ii) el desarrollo de las obras de infraestructura, (iii) el establecimiento y la erradicación de cultivos ilícitos (amapola, coca y marihuana), (iv) el consumo de leña para fines energéticos, (v) las explotaciones mineras a cielo abierto y (vi) los incendios forestales.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 1998.

#### Cuadro 3.4.2 Causas de la deforestación en el Perú

La principal causa de deforestación en el Perú es el uso de áreas forestales para la producción agrícola. El Perú tiene solo una superficie agrícola cultivada de 1,6 millones de hectáreas, es decir, 0,07 hectáreas por habitante (una de las disponibilidades más bajas del mundo).

Casi tres cuartas partes de las tierras que ahora se utilizan para la producción agrícola corresponden a bosques de protección. El cultivo ilegal de la coca llevó a la deforestación de 300.000 hectáreas en 1994.

Fuente: Consejo Nacional del Ambiente, 2001a.

Finalmente, la deforestación también implica graves impactos en todo el mundo. En efecto, la masa vegetal de los bosques ayuda a regular el clima global, tanto en materia de precipitaciones como de temperatura y régimen de vientos. Asimismo, los bosques constituyen un enorme reservorio de carbono y su eliminación contribuye a agravar el efecto invernadero. Al ser incendiados o cortados, el carbono almacenado durante siglos en los bosques se incorpora a la atmósfera y aumenta, así, su concentración.

Con respecto a la deforestación ocurrida durante el período 1990-1995, se observa que Bolivia, muy seguido de cerca por Venezuela, tiene la tasa de deforestación sobre la superficie forestal total en niveles de 1,2%, lo que significa aproximadamente una pérdida de cubierta forestal de 581 mil hectáreas anuales. Ecuador y Perú presentan porcentajes muy similares de pérdida forestal, de 189 mil y 217 mil hectáreas anuales respectivamente. En Colombia, la pérdida media anual de cobertura vegetal fue de 91,93 hectáreas entre 1990 y 1994.

Las causas de este proceso de destrucción del bosque son muchas y varían entre los distintos países de la región. Según la FAO, el 90% de la deforestación es provocada por prácticas de agricultura no sustentable, mientras que la tala y la plantación de árboles para explotación forestal desempeñan una función importante en la degradación de los bosques. Otras causas directas de deforestación son el establecimiento de cultivos ilícitos, su uso para combustibles, el desarrollo de infraestructura, la actividad de las empresas madereras, la explotación minera y petrolera, y la construcción de grandes represas hidroeléctricas que inundan extensas áreas de bosques.

Dentro de las causas mencionadas, la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria hacia zonas de bosques es la más común en la subregión andina, principalmente en los bosques tropicales. Existe un conjunto de políticas que promueven la agricultura en desmedro de otras actividades o que no favorecen la distribución equitativa de tierras. En muchos casos, el Gobierno impulsa la emigración con el fin de expandir la frontera agrícola. El acceso al bosque se hace posible porque existen proyectos viales promovidos por el Gobierno, construidos ya sea para talar y desarrollar los bosques o como resultado de las actividades de compañías dedicadas a la explotación forestal, minería, energía u otras.

### Reforestación o plantaciones forestales

Las plantaciones forestales o zonas reforestadas no son importantes en términos de superficie, pero tienen un potencial económico notable. Los países de la subregión andina tienen una superficie total de 1,1 millones de hectáreas bajo plantaciones forestales, las que se han establecido a una tasa promedio de 65 mil hectáreas anuales. Venezuela es el país con mayor superficie de plantaciones, seguido por Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia.

Si bien es cierto que las plantaciones forestales permiten un desarrollo de la industria de la madera más ordenado y con menor impacto ambiental, también constituyen una causa de deforestación. Estas plantaciones no son bosques, sino cultivos cuya implantación es generalmente precedida por la remoción del ecosistema forestal nativo y su sustitución, por agrosistemas como monocultivos de especies exóticas a gran escala. Debido a los graves impactos sociales y ambientales que implican, el Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales ha lanzado una campaña internacional contra su promoción, y a favor de alternativas social y ambientalmente sustentables.

Asimismo, hay que destacar esfuerzos de reforestación en suelos degradados como los realizados en Venezuela por la Compañía Nacional de Reforestación (CONARE). Esta empresa del Estado, responsable de ejecutar proyectos de plantaciones forestales, registró hasta el año 1999 una superficie plantada de 21.915 hectáreas en catorce estados del país con predominio de especies exóticas. En el Perú, PRONAMACHS, organismo dependiente del Ministerio de Agricultura, es el que se ha encargado de la reforestación de laderas de montañas en la sierra (ver cuadro 3.1.9).

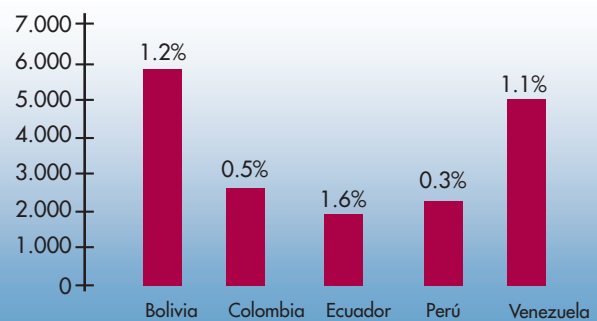
### Cuadro 3.4.3 Deforestación en Ecuador

En el Ecuador, la deforestación en el Amazonas se inició de manera simultánea al desarrollo de las actividades petroleras del Oriente en la década de 1970. La penetración de las zonas forestales vírgenes fue fomentada por la construcción de caminos, tarea apoyada por la política de gobierno. Las actividades petroleras abrieron nuevas zonas de la frontera agrícola en la región amazónica norte.

Se ha estimado que hacia 1990 se habían construido unos 500 kilómetros de caminos para la explotación petrolera, lo cual llevó a la colonización de un millón de hectáreas de bosques tropicales y a una alteración de los sistemas de vida de ocho grupos indígenas.

Fuente: [www.foroambiental.org/bosques](http://www.foroambiental.org/bosques)

### Gráfico 3.4.1 Deforestación total en los países de la Comunidad Andina (1990-1995)



Nota: Los porcentajes se refieren al área deforestada con relación al total del área forestal.

Fuente: Banco Mundial, 2002.

### Tabla 3.4.2 Plantaciones forestales en la subregión andina

País	Superficie de plantaciones (hectáreas)	Tasa de crecimiento (%)
Bolivia	20.000	n.d.
Colombia	145.000	n.d.
Ecuador	179.000	n.d.
Perú	714.551	n.d.
Venezuela	740.000	0,03

Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 1996; Corporación de Manejo Forestal Sustentable (Ecuador), 2001; Lozano, 1994; <http://www.siforbol.gov.bo/>; e, Instituto Nacional de Recursos Naturales (Perú), 2001.

### Incendios forestales

Un incendio forestal es aquel fuego no justificado que se extiende sin control sobre terrenos de aptitud forestal y que afecta cualquier tipo de cobertura vegetal. En los años recientes, la región ha experimentado extensos y severos incendios forestales. Estos no solo destruyen millones de hectáreas de bosque, sino que



**Tabla 3.4.3** Incendios forestales en Venezuela

Año	Nº Total de Incendios	Superficie Afectada (ha)	Nº de Incendios por causas humanas
1990	1.021	19.963	27
1991	1.150	162.133	231
1992	1.518	148.716	476
1993	1.026	17.296	30
1994	815	46.448	139
1995	889	207.713	124
1996	758	62.459	143
1997	279	39.501	77
1998	755	27.841	146
1999	147	7.355	–
2000	191	4.121	–
2001	1.136	30.179	–

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables de Venezuela, 2001.

a. Efectos sobre el agua: contaminación por cenizas y carbones que se introducen en las corrientes y cuerpos de agua, lo cual imposibilita su consumo. Al destruirse la vegetación (principal fuente de regulación hidrológica), se altera el ciclo hidrobiológico, por lo que se presentan situaciones extremas de sequías, avalanchas e inundaciones.

b. Efectos sobre la fauna: causan emigración o muerte de todo tipo de animales, desaparición de su alimento y refugio. Asimismo, impactan negativamente el ciclo de vida de la fauna acuática.

c. Efectos sobre la flora: por las altas temperaturas, las especies vegetales se incineran y mueren; y las que sobreviven, disminuyen su crecimiento, se debilitan, y son susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

d. Efectos sobre el suelo: resecan el suelo y generan

**Tabla 3.4.4** Producción forestal en 1996 (en miles de metros cúbicos)

País	Leña y carbón vegetal	Madera en rollo industrial	Madera aserrada	Paneles de madera	Pasta para papel	Papel y cartón
Bolivia	1.419	892	176	2	0	2
Colombia	18.062	2.703	644	176	307	676
Ecuador	5.474	5.514	1.886	380	0	86
Perú	7.315	1.546	693	83	48	140
Venezuela	5.074	967	223	94	266	643
Total América Latina y el Caribe	254.319	140.567	32.783	6.948	10.292	12.595

Fuente: FAO, 1999.

**Tabla 3.4.5** Valor de exportación de productos maderables y no maderables (US\$ millones 1998)

País	Maderables	No maderables
Bolivia	76	44
Colombia	3,4	n.d
Ecuador	23	n.d
Perú	54	31
Venezuela	2,8	5,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (Perú), 2001; <http://www.bce.fin.ec/>; <http://www.siforbol.gov.bo/>; e, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia).

también ocasionan problemas a la salud humana y considerables pérdidas económicas. Dada la creciente incidencia, severidad y costo de los incendios forestales, existe una urgente necesidad de formular políticas para prevenir, monitorear y luchar contra ellos.

En general, los efectos de los incendios forestales son los siguientes:

disminución de la materia orgánica; por tanto, disminuye su fertilidad. Asimismo, originan cambios en la estructura y textura que incrementan la escorrentía por lluvias y el potencial de erosión, lo que ocasiona derrumbes y deslizamientos.

e. Efectos sobre el aire: generan sobrecalentamiento del aire por aumento de la temperatura en la atmósfera (efecto invernadero) y contribuyen a la contaminación por concentración de gases, lo cual afecta la capa de ozono.

f. Efectos sobre el hombre: la ocurrencia de incendios forestales causa pérdidas de tipo económico y deteriora la calidad de vida por destrucción o variación del paisaje, del aire y del agua.

Estos efectos se pueden encontrar en muchos países. En 1999, el gobierno de Bolivia declaró a las provincias de Guarayos y Moxos como áreas de desastre nacional después de que el fuego afectó más de 100 mil hectáreas, destruyó 650 viviendas y dejó a 3 mil personas sin hogar. En dicho año, 13 millones de hectáreas fueron afectadas por incendios forestales en todo el país.

La tabla 3.4.3 muestra los incendios e impactos de incendios forestales en Venezuela durante la última década.

Un aspecto importante que se debe considerar es que los bosques amazónicos son especialmente vulnerables al fuego, debido a la sequía que produce el fenómeno de El Niño. Los efectos del incremento de la sequedad en la zona amazónica modifican el equilibrio del bosque y los hacen más susceptibles al fuego. En efecto, de acuerdo con expertos del IPAM, durante fenómenos extremos de El Niño, el bosque verde y húmedo se vuelve tan seco que puede ser presa del fuego.

### Producción de los bosques y comercio de los productos forestales

Los bosques tropicales húmedos de la subregión andina poseen una gran variedad de especies madereras diferentes, pero cada especie presenta una baja densidad por unidad de superficie. Se conocen cerca de 650 especies maderables dentro de los 200 millones de hectáreas en la subregión andina, de las cuales solo se explotan comercialmente alrededor de 50. Según evaluación reciente (Proyecto CIID sobre propiedades tecnológicas de especies maderables en la región andina, 2001), menos del 0,1% del total de recursos forestales está siendo utilizado en forma adecuada. Además, existen alrededor de 400 especies que, en virtud de su cantidad y volumen por hectárea, tendrían potencialidad de habilitarse comercialmente si se pudiese conocer más sobre sus características y propiedades madereras.

La demanda mundial de productos de madera es creciente y sostenida. De acuerdo con cifras de la FAO, cada país recibe en promedio US\$73 por hectárea de bosque natural al año como contribución al PIB, y esa misma hectárea genera US\$18 anuales por concepto de exportaciones, aunque los países asiáticos reciben cantidades superiores. En el caso del Perú, por ejemplo, la contribución de los bosques al PIB se estima en US\$6,50 por hectárea y las exportaciones de madera son apenas US\$0,5 por hectárea al año.

La producción forestal en los países andinos muestra dos aspectos importantes: en primer lugar, se aprecia el poco desarrollo de productos con mayor valor agregado. En efecto, tanto la producción como las exportaciones maderables se caracterizan por concentrarse en madera aserrada. Los países que han avanzado un poco más en la diversificación del

### Cuadro 3.4.4 Certificación de bosques en Bolivia

La creciente demanda de productos certificados provenientes de los mercados verdes emergentes ha confluído con los esfuerzos de varias instituciones como el Proyecto BOLFOR, el CFV y programas de apoyo a la certificación de los gobiernos de Holanda, Alemania y Suecia. El nuevo régimen forestal boliviano establecido en 1996 creó las condiciones favorables para el desarrollo de la certificación.

Como resultado de estos factores, la certificación ha tenido una gran acogida en el sector forestal y tanto el área de bosques como las exportaciones de productos forestales etiquetados con el sello verde del FSC han crecido rápidamente.

Al comparar la superficie de bosques certificados en treinta y cinco países, Bolivia ocupa el quinto lugar en el ámbito mundial, después de Suecia, Polonia, Estados Unidos y el Reino Unido. Otro aspecto notable en las estadísticas sobre bosques certificados del FSC es que Bolivia posee el área más extensa de bosques naturales certificados entre todos los países tropicales, situación que le ha valido al sector forestal boliviano el reconocimiento, a través de la WWF, de la distinción del "Regalo a la Tierra". En la actualidad, Bolivia cuenta con 932.261 hectáreas de bosque certificadas.

Fuente: Viceministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales

### Cuadro 3.4.5 Minería y degradación forestal en Venezuela

La degradación forestal y ambiental como consecuencia de la minería constituye un problema grave en Venezuela. Un estudio de los efectos en la cuenca del río Caroní indica que el 60% de la vegetación de una superficie de 800 mil hectáreas, previamente cubierta con bosques, ha desaparecido como consecuencia directa o indirecta de la minería en pequeña escala, la que es en su gran mayoría de carácter ilegal. Es posible que la minería en mayor escala produzca daños en la etapa de prospección, ya que abren grandes áreas de bosques a la explotación y ocupación ilegal. En ciertas áreas, se talan bosques con el fin de establecer cultivos para alimentar a poblaciones de mineros. Actualmente, se está desarrollando la minería en pequeña escala, en su mayoría ilegal, la cual está generando una destrucción de la cobertura boscosa en áreas bajo régimen de administración especial por parte del Gobierno.

Fuente: [www.foroambiental.org.co/bosques](http://www.foroambiental.org.co/bosques)

uso de la madera son Ecuador, con paneles de madera; Colombia, con pasta para papel; y Venezuela, con producción de papel y cartón. En segundo lugar, es importante observar el poco desarrollo de las exportaciones no maderables, lo que implica la concentración de la explotación de los recursos de los bosques en prácticamente una actividad.

### Políticas

La degradación forestal y la deforestación pueden constituir procesos aceptables si los beneficios que se derivan de ello exceden sus costos económicos, sociales y ambientales. El problema es que, en los países de la CAN, los diversos usos de los bosques implican beneficios escasos o nulos a sus economías.

Las causas del manejo no sustentable de los bosques son numerosas y complejas, pero se puede decir que





**Tabla 3.4.6** Políticas que estarían afectando negativamente el manejo de los recursos forestales en la CAN

Política	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Fomento de la expansión de la frontera agrícola y pecuaria	●	●	●	●	●
Concesiones forestales	●			●	●
Ajuste estructural y otras políticas macroeconómicas	●		●		
Desarrollo de infraestructura de transporte		●	●	●	
Minería y petróleo		●	●	●	●

Fuente: Contreras, 1999.

tienen su origen en aspectos de políticas públicas o de mercado. Como se mencionó anteriormente, el mayor causante de la deforestación y degradación de los bosques en los países andinos es el uso agropecuario de las tierras forestales, el cual es promovido por políticas gubernamentales de ampliación de frontera agrícola, sin tener en cuenta la aptitud de uso de los suelos. Este cambio ha sido implementado, de manera directa, a través de las colonizaciones o, de manera indirecta, a través de inversiones en investigación y extensión, créditos subsidiados, subsidios a insumos agrícolas, entre otros.

Durante la década pasada, los países de la subregión atravesaron diversos procesos de reformas estructurales que tuvieron como ejes la liberalización del comercio internacional, el fomento a la actividad privada y una menor intervención del Estado en la economía. Aunque los resultados globales de estas políticas aún están en discusión, algunas de ellas podrían tener efectos no previstos en los bosques. Por ejemplo, los incentivos generados para incrementar las exportaciones de productos forestales, sin reglas sobre el uso de los bosques claramente establecidas, pueden provocar efectos indeseables en el manejo sostenible de los mismos. Asimismo, la reducción del gasto público incentiva a la población de menores recursos a usar tierras forestales para fines agrícolas.

Paradójicamente, las políticas de construcción de caminos y otras obras de infraestructura son causas importantes de deforestación, ya que permiten el acceso a áreas antes cerradas, especialmente los que

atravesan zonas boscosas (Mahar y Schneider 1994). En efecto, se calcula que, por cada kilómetro de camino, se destruyen entre 400 y 2.000 hectáreas de bosque. Por ello, en la actualidad, la ejecución de proyectos de infraestructura vial en todos los países de la región requieren de la aprobación previa de estudios de impacto ambiental. Otras actividades, como la minería y la explotación petrolera, también son causa directa de deforestación, ya que frecuentemente los yacimientos se encuentran en zonas forestales.

La tabla 3.4.6 muestra las políticas que estarían afectando negativamente el manejo de los recursos forestales en el área andina.

Una de las políticas para el manejo de los bosques que se ha venido aplicando de manera creciente en la subregión andina es la concesión forestal. Por un lado, esta política introduce los conceptos de aprovechamiento económico y derecho de propiedad en la política ambiental, por medio de los cuales se incentiva el manejo sostenido de los recursos forestales y se otorga seguridad jurídica a inversiones productivas de largo plazo. Por otro lado, las concesiones se caracterizan por generar precios de madera particularmente bajos que incentivan el desperdicio de la misma. En efecto, las tasas de aprovechamiento de la madera se encuentran en rangos que van desde 2% hasta 40% de su valor, aunque hay que considerar que, en cada uno de los países de la región, la situación puede ser un poco distinta.

Durante las últimas décadas, la preocupación por los bosques motivó el surgimiento de diversas iniciativas para su preservación, las cuales obtuvieron distintos grados de éxito. En general, hay coincidencia en que el fracaso de algunas de ellas se debió a que las mismas se centraron en las causas más próximas de la deforestación, desconociendo las causas subyacentes. Para evitar que estos fracasos se repitan, las políticas de manejo de los recursos forestales deberán estar orientadas a la solución de los problemas que generan la deforestación, creando, al mismo tiempo, un sistema que incentive la explotación razonable de los recursos del bosque.

### 3.5 Biodiversidad

El término biodiversidad usado en el presente estudio engloba los dos conceptos que precisa la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB):

- **Diversidad biológica:** comprende al conjunto de organismos vivos de cualquier fuente, presentes en los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos. Se incluye la diversidad dentro de una especie, entre especies y entre ecosistemas.
- **Recursos biológicos:** comprende a los recursos genéticos o cualquier organismo vivo de los ecosistemas con valor actual o potencial para la humanidad.

### Importancia económica de la biodiversidad en la subregión andina

Los países andinos concentran el 25% de la biodiversidad del planeta y forman parte de los diecisiete países con mayor biodiversidad del mundo (Secretaría General de la Comunidad Andina 2002). La subregión concentra el 16,8% de las aves, 10,5% de los anfibios y 10,3% de los mamíferos del total mundial de cada una de estas especies (gráfico 3.5.1). Esta megadiversidad es posible gracias a la confluencia de un conjunto de factores geográficos y climáticos que favorecen la existencia de una gran variedad de biomas, ecosistemas y hábitats.

Si bien constituye una fortaleza el hecho de que la subregión albergue una gran cantidad de especies endémicas, esta situación puede constituir un factor de riesgo si no se cuenta con los mecanismos adecuados que garanticen su aprovechamiento sostenible y la distribución equitativa de los beneficios que se generan (PNUMA 2001b: 4). La tabla 3.5.1 muestra la variedad de especies endémicas en los andes tropicales.

Los diversos componentes de la biodiversidad prestan una serie de servicios ambientales a la sociedad, como

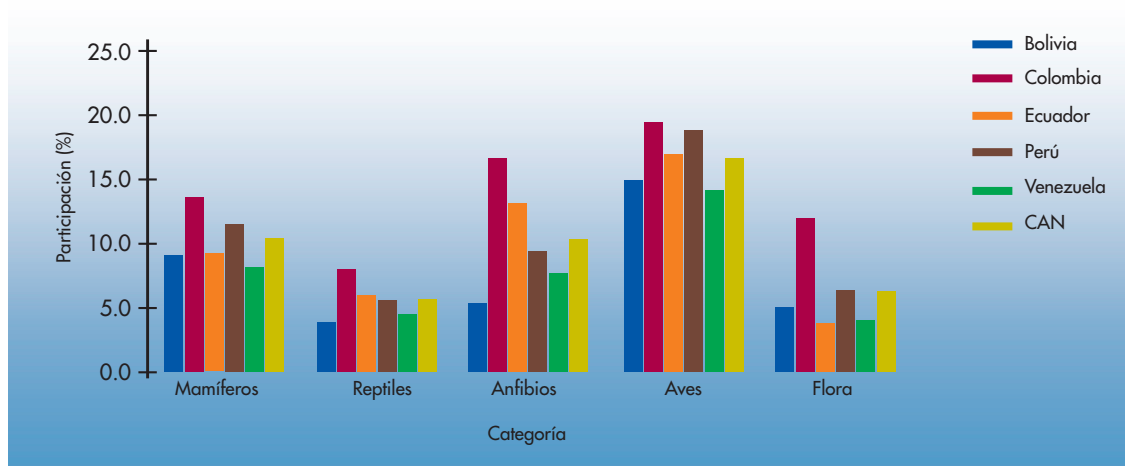
la conservación de los suelos a través del ciclo de nutrientes y descomposición de la materia orgánica, el control de plagas y enfermedades, la polinización de las plantas, el mantenimiento del ciclo hidrológico, el control de erosión, la regulación climática, la absorción de carbono, entre otros (PNUMA, 2002). Su relevancia económica radica en el valor que dichos componentes podrían tener como consecuencia de nuevas aplicaciones industriales y del creciente interés turístico por las actividades relacionadas con el medio ambiente.

En efecto, la industria agrícola se ha beneficiado de la generación de semillas mejoradas, a partir de variedades nativas y, de las técnicas de combate de plagas que utilizan controladores naturales. Los nuevos medicamentos contra el cáncer; la malaria; la diabetes; enfermedades parasitarias, cardiovasculares, respiratorias e infecciosas provienen de la biodiversidad. Como consecuencia, el valor de las exportaciones andinas de plantas utilizadas en perfumería, medicina o para uso de insecticidas creció a una tasa promedio anual de 1,6% durante el período 1992-2001.

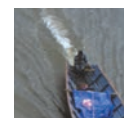
Asimismo, durante la última década se registró un crecimiento significativo del turismo ecológico o ecoturismo, el cual tuvo un impacto diferente en los países andinos. Diversos estudios prevén un crecimiento de esta actividad entre 10% y 25% durante las próximas dos décadas (The International Ecotourism Society, 2000).

En la tabla 3.5.2, se puede apreciar la importancia de la región andino-amazónica en el aporte de recursos genéticos para la producción agrícola de alimentos y cultivos industriales.

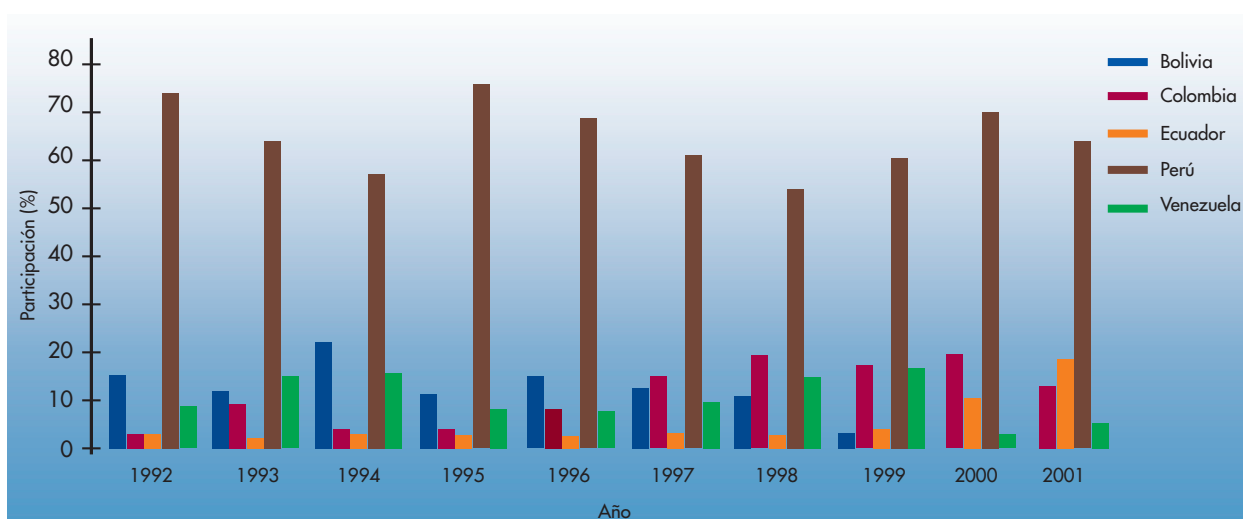
**Gráfico 3.5.1** Participación de los países de la CAN en la biodiversidad mundial



Fuente: CEPAL, 2001a.



**Gráfico 3.5.2** Participación de los países andinos en el valor de las exportaciones de plantas utilizadas en perfumería, medicina e insecticidas



Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

**Tabla 3.5.1** Especies endémicas en la región de los andes tropicales

Variable	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios	Plantas
Número de especies endémicas	68	677	218	604	20.000
Proporción de número de especies endémicas/número de biodiversidad (%)	16	41	46	73	44

Fuente: Mittermeier, 1997.

La biodiversidad es un recurso estratégico que exige políticas y marcos regulatorios consistentes que estimulen su conservación, investigación y aprovechamiento sostenible. En ese sentido, la armonización de políticas y medidas facilitará la participación organizada de los países

andinos en los distintos foros de negociación internacional. La aprobación de la Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino en el 2002, es un ejemplo del esfuerzo realizado por los países para tener un instrumento que permita armonizar los criterios de uso de la biodiversidad.

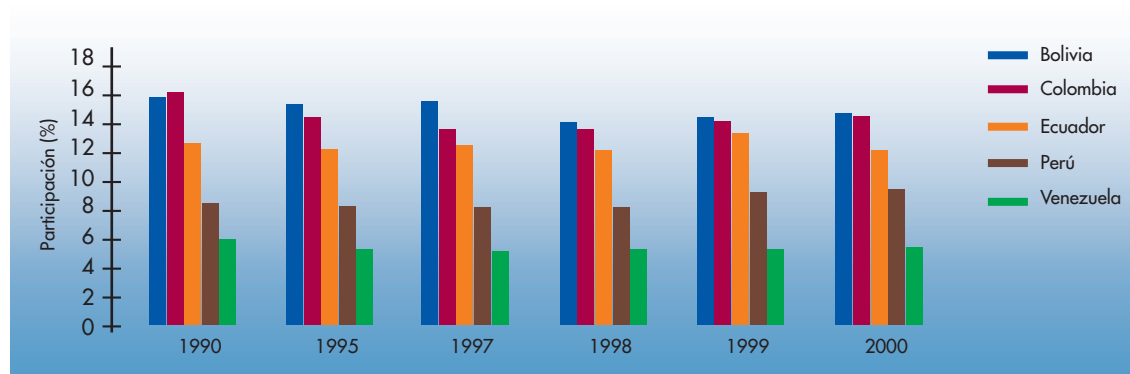
**Tabla 3.5.2** Contribución de las principales regiones del mundo en recursos genéticos para la producción agroalimentaria e industrial

Región	Producción agrícola (% de producción)	Cultivos industriales (% área cubierta)
Chino-japonesa	12,9	2,1
Asia centro occidental	30,0	10,8
Indochina	7,5	13,7
Mediterránea	1,4	18,2
Africana	4,0	8,3
Andino-amazónica	35,6	34,5
Norteamérica	0,0	10,5

Fuente: Gonzáles, 2002.

Asimismo, es necesario contar con políticas y programas de conservación *in situ* y *ex situ*. La conservación *in situ* tiene dos componentes: el establecimiento de áreas protegidas y la generación de incentivos para el manejo de cultivos nativos. Cabe señalar que los productores agrícolas tradicionales han seguido prácticas de conservación de sus cultivos y variedades, pese a haber estado sometidos a una permanente presión para sustituirlos por especies mejoradas, las cuales, en muchos casos, no son adecuadas para los niveles de fertilidad de los suelos, ni el tipo de ecosistema (González, 2002).

La conservación *ex situ*, a través de los bancos de germoplasma, es una vía efectiva para preservar la biodiversidad. En la subregión andina, se han registrado 88

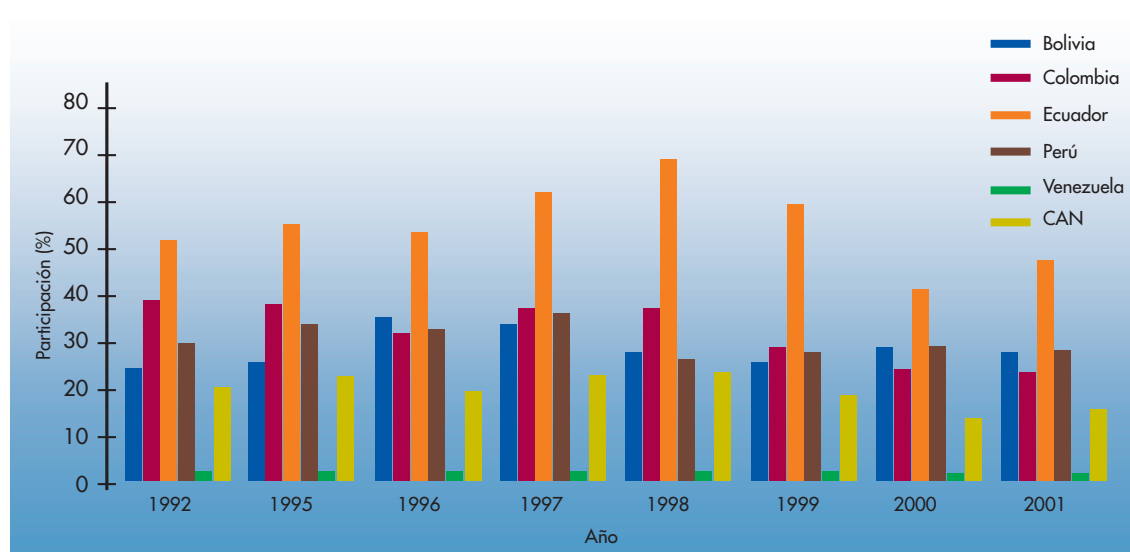
**Gráfico 3.5.3** Participación del PIB agropecuario, silvicultura, caza y pesca en el PIB nacional

Fuente: CEPAL, 2001a.

**Tabla 3.5.3** Colombia: Producto Interno Bruto agropecuario por subsectores, 1992 y 1999 (en millones de pesos de 1994)

Sector agropecuario	1992		1999	
	Valor	Participación % de cada subsector	Valor	Participación % de cada subsector
Agricultura sin café	4.039.470	43,7	5.105.104	48,4
Café	1.303.353	14,1	1.149.703	10,9
Pecuario	3.540.314	38,3	3.934.306	37,3
Productos de silvicultura y extracción de madera	129.411	1,4	126.573	1,2
Pescado y otros productos de la pesca	231.091	2,5	232.050	2,2
PIB	9.243.639	100	10.547.736	100

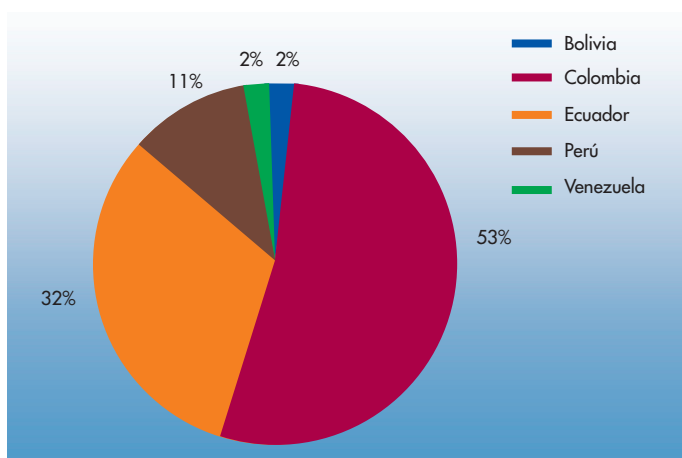
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2002c.

**Gráfico 3.5.4** Participación de la biodiversidad en las exportaciones

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

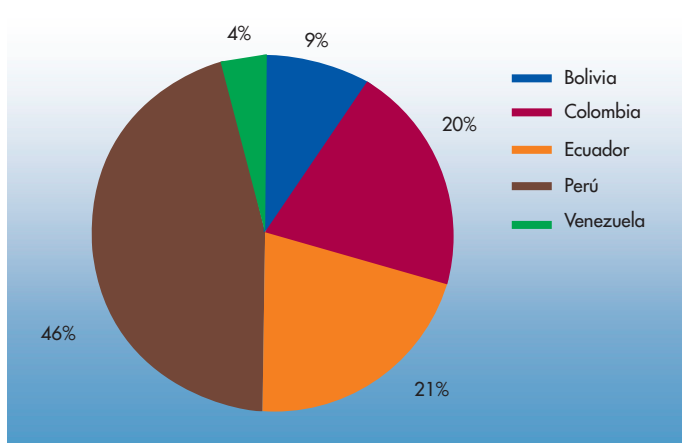


**Gráfico 3.5.5** Participación en el valor de las exportaciones andinas de productos del reino vegetal



Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

**Gráfico 3.5.6** Participación en el valor de las exportaciones andinas de productos de las industrias alimentarias (2001)



Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

**Cuadro 3.5.1** Algunos casos de la Lista Roja, 2002

La Lista Roja del año 2002 hizo referencia a dos especies de la subregión andina. En el primer caso, se trató de un roedor localizado en Galápagos-Ecuador (*oryzomys galapagoensis*), especie que se reclasificó a una categoría menor de amenaza y pasó de "en peligro crítico" a "vulnerable". El segundo caso se refirió a un ave, el zambullidor del Titicaca (*rollandia microptera*), que habita en los lagos abiertos de agua dulce en el altiplano de Perú y Bolivia. Se trasladó de la categoría "preocupación menor" a "en peligro crítico". En los últimos diez años, se ha reducido el número de ejemplares maduros de esta ave en 75%.

Fuente: UICN, 2002.

bancos activos dedicados a la conservación de la variabilidad genética de cultivos relevantes de cereales y tubérculos. De otro lado, el Grupo Consultivo Internacional sobre Investigación Agrícola (CGIAR) tiene dieciséis centros con colecciones internacionales de germoplasma de trigo, maíz (CIMMYT), arroz (IPGRI), papa (CIP), entre otros. El CGIAR cuenta con dos centros en la subregión andina: el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), en Colombia, y el Centro Internacional de la Papa (CIP), en Perú. A su vez, los países andinos han creado sus propios centros de almacenamiento y han desarrollado programas específicos sobre germoplasmas de especies nativas y especies exóticas, los cuales se constituyen en reservorio del recurso genético.

### Biodiversidad y economía

El PIB agropecuario, silvicultura, caza y pesca de la subregión creció a una tasa promedio anual de 6% durante el período 1990-2000. En el año 2000, representó el 9% del PIB total. En Bolivia, Colombia y Ecuador, este indicador representa entre el 13% y 14% del PIB total; mientras que, en el Perú, representa el 8% y, en Venezuela, el 5%.

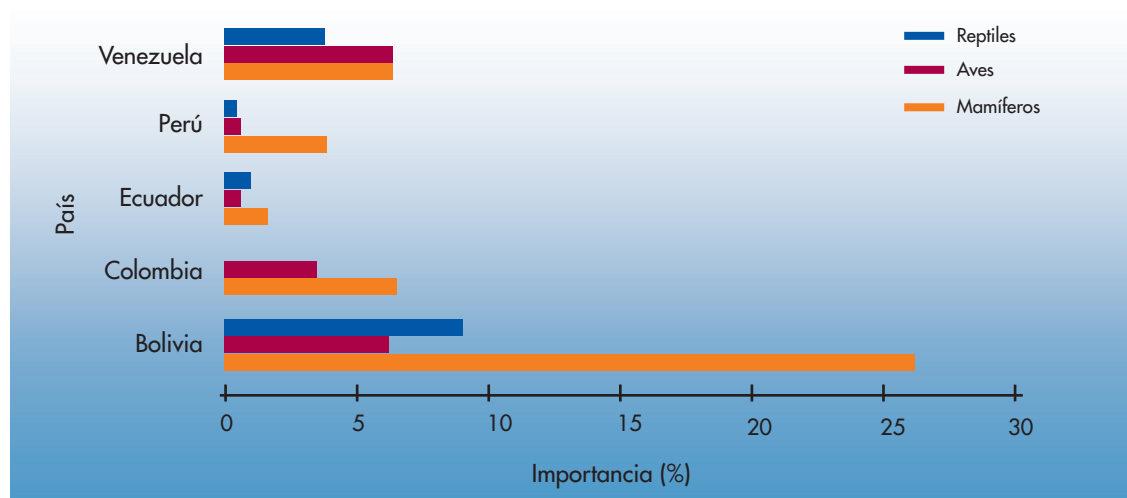
### Biodiversidad y comercio exterior

Pese a la importancia de la diversidad biológica para el bienestar del hombre y el desarrollo de las actividades económicas, ésta aún no es debidamente valorada, ya que los servicios ambientales proporcionados no se contabilizan en las cuentas nacionales.

Sin embargo, el valor de las exportaciones andinas basadas en el aprovechamiento de la biodiversidad creció a una tasa promedio anual de 3,2% durante el período 1992-2001. Los países en los que éstas crecieron en mayor proporción fueron Bolivia y Perú, con 9% y 8% promedio anual, aunque en todos los países fue positiva.

En el año 2001, el valor de la exportación de la biodiversidad representó el 15% del valor de las exportaciones de los países andinos. En Ecuador, representó 37% de sus exportaciones, mientras que en Venezuela fue de solo 1%. En Bolivia, Colombia y Perú fluctúa entre 23% y 28% (gráfico 3.5.4).

Los principales componentes de las exportaciones andinas basadas en el aprovechamiento de la biodiversidad son los productos del reino vegetal, entre los que destacan el plátano, café y flores, los cuales representaron el 46% del valor total de las exportaciones de

**Gráfico 3.5.7** Importancia relativa de la extinción de especies en la CAN

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador 2001b; Martínez (Mimeo); Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 2001; <http://www.inrena.gob.pe/> e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2002c.

biodiversidad en el 2001. Destaca Colombia, en donde las frutas, bananas, café y azúcar representaron el 53% del valor total de sus exportaciones.

Asimismo, los productos de la industria alimentaria constituyeron el 31% de las exportaciones subregionales y destacaron la harina y pellets de carne y pescado, conservas de pescado y azúcar. En el 2001, las exportaciones peruanas de dicho grupo contribuyeron con el 46% del valor total y su principal producto de exportación fue la harina de pescado (ver gráfico 3.5.6).

Sin embargo, los productos exportados de mayor crecimiento fueron aquellos de los grupos de aceites y grasas, y de pieles y cueros, que entre 1992 y 2001 crecieron en 32% y 16% respectivamente. Dentro del primero, el Perú representó el 43% del total y su principal producto de exportación fue el aceite de pescado. En pieles y cueros, Colombia representó el 56% del total y sus principales productos de exportación fueron las pieles, y cueros de bovino y equino.

### Conocimientos tradicionales

Tan importante como los diversos componentes de la biodiversidad, son los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas y rurales. Estos conocimientos facilitan el aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad y son fundamentales para su conservación.

### Cuadro 3.5.2

 Narcotráfico y pérdida de biodiversidad

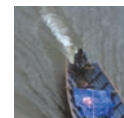
Durante los últimos veinte años, el cultivo de la coca con fines ilícitos ha estimulado la destrucción de por lo menos 2,4 millones de hectáreas de bosque tropical (una extensión equivalente a la de El Salvador). La actividad del narcotráfico también afecta el equilibrio de los ecosistemas de Colombia, Perú y Bolivia, ya que se localiza en zonas alejadas que albergan una rica biodiversidad virgen. Como en el caso de otros cultivos que se realizan en la selva, se arrasan bosques y se usan intensivamente pesticidas y herbicidas altamente tóxicos.

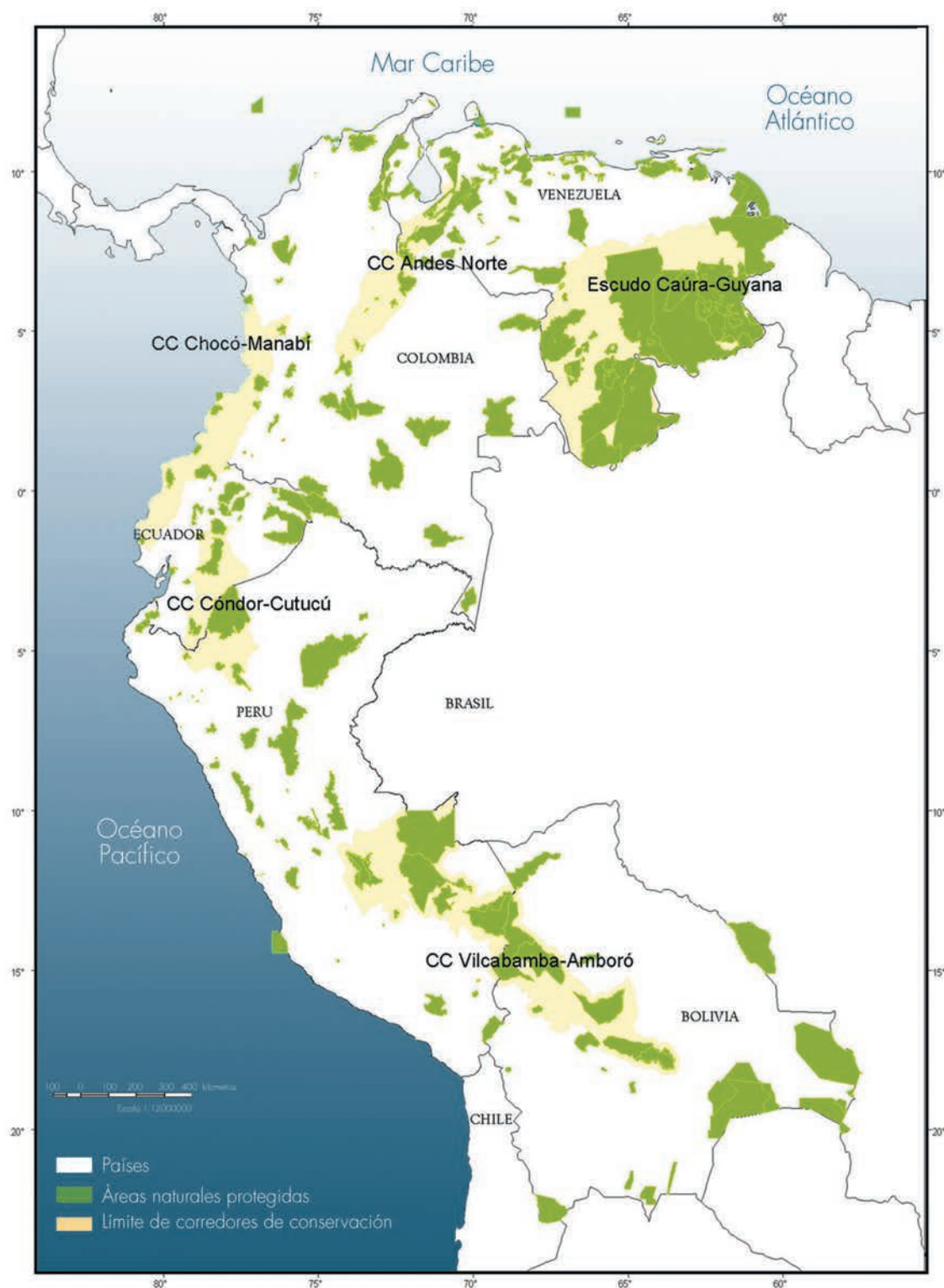
Entre los métodos de erradicación de la coca, preocupa el de la fumigación aérea. Los agricultores de áreas fumigadas, como el Putumayo en Colombia, reportaron tener dificultades para desarrollar sus cultivos en las tierras afectadas por las fumigaciones, ya que las sustancias químicas utilizadas cubren un área extensa y tienden a destruir cultivos legales (Isacsib y Vaicius 2001).

Adicionalmente, se utilizan insumos altamente tóxicos en la etapa de industrialización de la coca, cuyos residuos son eliminados directamente sobre los recursos de agua y suelo, lo cual afecta los ecosistemas propios de la zona. El problema se agudiza si se considera que la flora y fauna de la zona son fuente de alimentación para la población. De otro lado, al disponerse los efluentes tóxicos en los cursos de agua, se afectan diversas cuencas y microcuencas, y sus respectivos ecosistemas.

Fuente: Departamento de Estado de los Estados Unidos ([www.usinfo.state.gov/español/andes](http://www.usinfo.state.gov/español/andes))

Los médicos tradicionales conocen la biología y usos de las plantas, lo cual permite aprovecharlas para curar a seres humanos, plantas y animales. Cabe resaltar que entre el 70% y el 90% de la población rural del mundo depende de la herbolaria y la medicina natural. Además, alrededor de 1.560 plantas se utilizan para fines medicinales, de las



**Mapa 3.5.1** Áreas protegidas en la subregión andina

Fuente: Conservación Internacional, 2003.

cuales el 90% se colecta del medio silvestre (Torres Latorre, 1999).

### Pérdida de biodiversidad y erosión genética

La biodiversidad se reduce cuando las poblaciones de especies alcanzan niveles poblacionales críticos; los hábitats son destruidos, fragmentados y degradados; y los ecosistemas son perturbados como consecuencia del cambio climático, la contaminación, las especies invasoras y la intervención humana. La UICN estima que aproximadamente el 24% de especies de mamíferos y el 12% de especies de aves del mundo se encuentran amenazadas. Asimismo, se estima que entre el 0,2% y el 0,3% de las especies del planeta (aproximadamente 400) se extinguen cada año debido a la deforestación y la alteración de hábitats. Por ejemplo, en el Ecuador, el 68% del litoral marino costero y el 50% del bosque amazónico han sido severamente afectados (UICN, 2002).

En el año 2002, se registraron 11.167 especies amenazadas de extinción en el mundo, lo que constituye 121 especies adicionales desde el año 2000. Asimismo, varias especies han sido incorporadas por primera vez a la Lista Roja. La Lista Roja de la UICN es un inventario sobre el estado de conservación de las especies de animales y plantas. La lista Roja es reconocida como la guía de mayor autoridad sobre el estado de la diversidad biológica. El objetivo de la Lista Roja es transmitir la urgencia y magnitud de los problemas de conservación al público y a los encargados de tomar decisiones para realizar acciones orientadas a reducir la extinción de especies.

Las presiones sobre la biodiversidad provienen primordialmente de la modificación o pérdida de hábitat, del comercio ilícito de especies, la deforestación y la presencia de especies exóticas invasoras. En la subregión andina, se ejerce gran presión sobre los mamíferos y se destaca el hecho de que Bolivia es el país que tiene la mayor proporción de especies en extinción, tal como se aprecia en el gráfico 3.5.7.

Asimismo, se estima que en el mundo existen 227 especies exóticas invasoras, entre las que destacan plantas, malezas (92), insectos y plagas (61), y vertebrados (30) (Ojasti, 2001). Además de las especies indicadas, en la subregión andina también destacan las especies invasoras de peces de aguas continentales, ratas y ratones, aves exóticas urbanas, entre otras. De igual forma, la siembra de pastos africanos y plantaciones forestales exóticas alteran las características de la biodiversidad.

Las condiciones de pobreza en las que vive gran parte de la población andina también afectan negativamente la estabilidad de la biodiversidad. En efecto, el 25% de la población subregional vive en el área rural y realiza agricultura de subsistencia, lo cual genera condiciones para el desarrollo de actividades o uso de recursos naturales sin criterios de sostenibilidad (Banco Mundial, 2003).

Considerando las presiones a las que está expuesta la biodiversidad, los estados de la subregión han establecido áreas naturales protegidas con el fin de preservar la integridad de los ecosistemas (ver mapa 3.5.1).

La extensión de las áreas naturales protegidas representa el 15% de la superficie total de los países de la subregión andina. De este total, Venezuela

### Cuadro 3.5.3 Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)

El CBM comprende el sur de México, Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Se le considera un puente que permite a las especies del norte y del sur migrar y reproducirse en las distintas y extensas áreas de la subregión. Gracias a la estrategia firmada por estos ocho países, los recursos que se encuentran en los bosques, ríos, lagos, embalses, manglares y mares del área tienen la oportunidad de ser conservados y aprovechados de manera sostenible.

El concepto entrelaza los ecosistemas naturales con las comunidades indígenas, los poblados y las tierras cultivadas de los países miembros, con lo cual integra objetivos de sostenibilidad económica, social y ambiental.

En el CBM, se realiza una serie de proyectos, los cuales son financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) del Banco Mundial. También existen iniciativas de coordinación regional a través de un proyecto del FMAM, puesto en práctica por el PNUD y el PNUMA.

Fuente: Vargas, 2001.

### Cuadro 3.5.4 El Programa Andino de Biocomercio

Este programa se puso en marcha, en el marco de la realización de la Cumbre de Johannesburgo, en septiembre del 2002. Constituye una iniciativa conjunta entre la Corporación Andina de Fomento (CAF), la Comunidad Andina (CAN) y la UNCTAD. El objetivo del programa es fomentar la inversión y el comercio de productos y servicios de la biodiversidad con buenas prácticas ambientales y sociales. El programa apoya la puesta en marcha de la Estrategia Regional de Biodiversidad y los programas nacionales de biocomercio que se están desarrollando en Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

El Programa Andino de Biocomercio se ha comprometido a lo siguiente: (a) promover la creación y desarrollo de mercados de biodiversidad, (b) apoyar la construcción de capacidad institucional y técnica para la introducción y adaptación de nuevas tecnologías para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, y (c) apalancar recursos financieros para viabilizar proyectos de bionegocios en la subregión andina.

Fuente: www.biotrade.org





concentra el 44% y Bolivia, el 22% (Banco Mundial, 2002), como se observa en el gráfico 3.5.8.

En la subregión andina, se han producido avances importantes en la consolidación de sistemas de áreas naturales protegidas. En efecto, Colombia ha estructurado el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y, en dicho marco, ha desarrollado 45 proyectos de inversión en diferentes áreas. También cuenta con ocho proyectos participativos para la construcción del Sistema Regional de Áreas Protegidas. En Ecuador, el 18,5% del territorio está bajo la administración del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el

cual está conformado por 31 áreas, de las cuales la Reserva Biológica Marina de Galápagos representa el 75% de su extensión total. En el Perú, el 12,7% del territorio está bajo la administración del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), constituido por 56 áreas. La zona reservada del Alto Purús ocupa la mayor extensión (2.724.264 has) y representa el 17% del total. Cabe destacar que el 24% de las áreas del SINANPE ha sido incorporado desde el año 2000.

Una manera alternativa de conservar la biodiversidad es articulando su aprovechamiento a través de corredores biológicos. Los corredores tienen como objetivo unir áreas naturales protegidas o macizos de cobertura vegetal fragmentados y fomentar programas de manejo sostenible. Esta alternativa permite conservar las funciones biológicas, la biodiversidad y el endemismo de los ecosistemas existentes (ver cuadro 3.5.3 en la página 79).

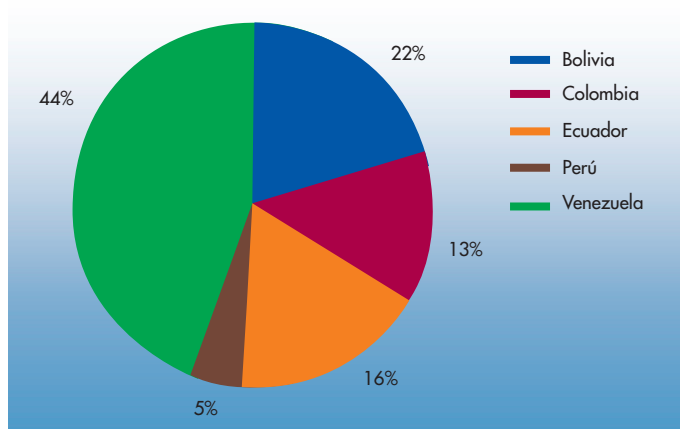
El mantenimiento de la calidad y régimen de los caudales de agua es otro beneficio muy importante derivado del funcionamiento de los corredores. Ecuador viene ejecutando el proyecto Corredor Chocó Andino, el cual tiene como objetivo conservar la biodiversidad amenazada en el noroccidente ecuatoriano y facilitar su conectividad funcional.

Algunas maneras de involucrar a la población indígena o local en las actividades del área protegida es a través de la prestación de servicios de guardaparques, guías de turismo o venta de artesanías. Estas modalidades se utilizan en el Parque Nacional Amayacu, en Colombia; el Parque Nacional Huascarán, en el Perú; y en el Albergue Ecoturístico Tomarapi-Parque Nacional Sajama, en Bolivia (Consortio GTZ/FUNDECO/IE, 2001). En Venezuela, las comunidades indígenas también se involucran en las actividades económicas que se realizan en el Parque Nacional Canaima, la Reserva Forestal Sipapo y la Reserva Forestal Imataca.

Con el fin de promover el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, los países andinos se encuentran desarrollando el Programa Andino de Biocomercio CAF-CAN-UNCTAD (ver cuadro 3.5.4). Adicionalmente, la UNCTAD viene implementando el Programa de Facilitación del Comercio de Productos y Servicios Biodiversos de los países en desarrollo, que enfatiza la creación y desarrollo de mercados en los países industrializados.

Para atender los mercados que están dispuestos a pagar por productos de la biodiversidad, es necesario

**Gráfico 3.5.8** Participación del área natural protegida total en la CAN (1996)



Fuente: Banco Mundial, 2001.

**Cuadro 3.5.5** Obstáculos para el desarrollo del biocomercio

Los países andinos tienen el reto de superar un conjunto de obstáculos para aprovechar las oportunidades que se presentan en los países industrializados para comercializar los productos derivados de la biodiversidad. Los principales obstáculos que enfrentan son los siguientes:

- Información estadística inexacta y poco confiable
- Desconocimiento sobre niveles aceptables de productividad y escala de explotación óptima
- Limitada información sobre los requerimientos ecológicos, taxonómicos, de plagas, de enfermedades y de procedimientos de transformación en los principales mercados
- Desconocimiento sobre el potencial de mercado, condiciones de comercialización y limitados recursos financieros para la elaboración de planes de negocio completos y fiables
- Oferta exportable limitada y discontinua
- Desconocimiento de estándares y dificultades para obtener certificación
- Trámites lentos y burocráticos para obtener permisos de exportación
- Definición inadecuada de derechos de propiedad sobre la tierra

Fuente: UNCTAD, 2002.

**Tabla 3.5.4** Proyectos basados en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad**Bolivia**

- Programa Nacional de Biocomercio.
- Elaboración de chocolate tradicional para comercio en el mercado local.
- Producción de medicamentos sobre la base de plantas medicinales.
- Producción de mermeladas sobre la base de frutas nativas (proyecto: Pílon Lajas, PPL).
- Cultivo de orquídeas nativas in vitro.

**Colombia**

- Programa Nacional de Biocomercio.
- Proyectos de ecoturismo tanto en áreas naturales protegidas como no protegidas.
- Producción y comercialización de productos naturales no maderables.
- Productos medicinales derivados (cicatrizantes, aromatizantes, relajantes) de plantas y animales.
- Producción y exportación de café, banano y frutos ecológicos.
- Zootecnia de babillas para exportación de pieles curtidas.
- Crianza en cautiverio de animales ornamentales, incluyendo aves, peces e insectos.
- Investigación y desarrollo de productos biotecnológicos (insecticidas biológicos basados en hongos).
- Manejo adecuado de productos forestales no maderables.
- Manejo sostenible de productos forestales maderables.
- Aprovechamiento y comercialización de la Guadua para hacer muebles, papel, pisos.
- Alas de Colombia (Mariposas Nativas Ltda.).
- Producción de hongos comestibles, medicinales y residuos sólidos como suplemento alimenticio para la ganadería.

**Ecuador**

- Programa Nacional de Biocomercio.
- Proyecto KAPAVI: turismo de la selva amazónica y compartir la cultura Achuar.
- Programa de Manejo Ambiental de las Islas Galápagos.
- Proyecto de Paz y Conservación en la Cordillera del Cóndor, Ecuador-Perú.
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Proyecto SNAP-GEF (II fase).
- Apoyo a la Conservación del Parque Nacional Podocarpus (PNP).
- Conservación del Parque Nacional Gran Sumaco-Napo Galera.
- Manejo comunitario y uso sostenible de las áreas de manglar y de amortiguamiento de los Cantones Eloy Alfaro y San Lorenzo.
- Programa de Desarrollo Sostenible en la frontera de la amazonía norte del Ecuador.
- Proyecto de Promoción del Comercio Sostenible de Productos y Servicios derivados de los humedales en Ecuador.
- Proyecto de aceites esenciales (Fundación Chankuap/Iniciativa Biocomercio Ecuador).
- Desarrollo de cadenas productivas y consorcios microempresariales relacionados con el uso sostenible de la biodiversidad.
- Indicadores de biodiversidad para el ámbito nacional.
- Proyecto de Fibra de Alpaca (Fundación Natura / Iniciativa Biocomercio Sostenible Ecuador).
- Proyecto de cultivo de scallops (Fundación SENAIM / Iniciativa Biocomercio Sostenible Ecuador).
- Manejo agroecológico-productivo y del bosque en el Parque Nacional Machillilla (PNM) y su zona de amortiguamiento.
- Apoyo al Desarrollo Forestal en los Andes del Ecuador (DFC).
- Bosques Nativos y Agroecosistemas Andinos (PROBANA).
- Reforestación y conservación de la Cordillera Chongón y Colonche.
- Manejo Forestal Comunitario Esmeraldas.
- Proyecto Jambi Kiwa (Asociación de Productores de Plantas Medicinales).
- Iniciativa Biocomercio Sostenible de Ecuador (CORPEI/EcoCiencia).

**Perú**

- Programa Nacional de Biocomercio.
- Agricultura orgánica en Cotahuasi (Arequipa).
- Producción de palmito de Pijuyo en la amazonía.
- Ecoturismo de Madre de Dios (empresa Rainforest Expeditions).
- Cría de Cochas de Abanico en Laguna Grande (Paracas).
- Cría del Sucho en Cusco.
- Manejo agroforestal de boliana blanca y caoirrona en la Amazonía.
- Producción de Castaña en Madre de Dios.
- Crianza y Exportación de Mariposas en Tambopata (Tropical Insects SRL) y Crianza de Mariposas (Zootecriadero Pilpintuwasi).
- Cría de majaz en Iquitos.
- Cría intensiva de vicuña.
- Criadero de Ronsocos y Sajinos (El zootecriadero de BIOAM).
- Piscicultura de Paiche.
- Cultivo de camu camu para producir pulpa concentrada y congelada para el mercado internacional.
- Extracción de la Sangre de Grado para la industria farmacéutica.
- Cría de peces ornamentales.
- Cría de ranas nativas.

**Venezuela**

- Programa Nacional de Biocomercio
- Sistema de información geográfico.
- Evaluación de la diversidad florística en áreas xerofíticas.
- Pérdida de biodiversidad y valoración económica del sistema Río Guapo y Laguna de Tacarigua.
- Zootecriaderos comerciales de morrocoy, serpientes, avestruz, aves canoras y de ornato, matamata y terecay, entre otros.
- Caracterización florística de la cuenca del río San Juan y su desembocadura en el Delta del Orinoco.
- Estudio poblacional de la palma bendita.

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador; Brack 2000; Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de Venezuela; [www.humboldt.org.co](http://www.humboldt.org.co); [www.unctad.org](http://www.unctad.org); García, 2002.



**Tabla 3.5.5** Estrategia regional de biodiversidad: temas e instrumentos prioritarios

<i>Temas</i>	<i>Instrumentos</i>
Conservación de ecosistemas transfronterizos	Transferencia tecnológica
Conservación <i>ex situ</i>	Fortalecimiento institucional
Acceso a recursos genéticos	Investigación y monitoreo de recursos biológicos
Bioseguridad	Educación y capacitación en el manejo y conservación de recursos biológicos
Protección, recuperación y difusión del conocimiento y prácticas tradicionales	Establecimiento de mecanismos de cooperación e intercambio de experiencias
Protección y recuperación de especies amenazadas	Manejo de información
Comercio y valoración	Desarrollo de legislación
Impacto de megaproyectos de infraestructura	Establecimiento de mecanismos de financiamiento

Fuente: Comunidad Andina, 2002b.

cumplir con las exigencias de certificación de productos orgánicos, no maderables y de pesca sostenible. Asimismo, cada vez es más importante el eco etiquetado

como forma de proporcionar información al consumidor sobre los atributos del producto en términos ambientales. Cabe destacar que los principales mercados de destino para los bienes y servicios ambientales son Estados Unidos, Europa occidental y Japón, los cuales en el año 1998 representaron el 38%, 30% y 19% respectivamente de los ingresos generados (Murillo, 2002). Entre los bienes y servicios con mayor potencial, se incluyen los siguientes: productos orgánicos, fibras, tintes y colorantes naturales, plantas medicinales, productos forestales, biopesticidas y biofertilizantes, recursos hidrobiológicos manejados, zooturismo y ecoturismo, entre otros.

El uso inadecuado de la biodiversidad tiene su origen en causas económicas y sociales. Entre las económicas, se tiene la inadecuada definición de los derechos de propiedad y la falta de inversión en desarrollo científico. La asignación de derechos de propiedad es relevante en la medida en que genera incentivos para preservar e invertir en el aprovechamiento de la biodiversidad. Por ejemplo, los inadecuados sistemas de licencias y permisos que reprimen la explotación de estos productos de manera formal incentivan el comercio

**Tabla 3.5.6** Principales programas para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad

<i>Programa</i>	<i>Características</i>
Red Andina de Recurso Fitogenéticos (REDARFIT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Promueve la investigación para cuantificar el valor económico, ambiental, cultural y social de los recursos fitogenéticos.</li> <li>*Se creó en 1992 en el marco del PROCINDINO.</li> <li>*La Red está constituida por instituciones oficiales de investigación agropecuaria con un objetivo científico con miras a fortalecer la capacidad de los países para un mayor conocimiento, conservación y manejo de los recursos fitogenéticos.</li> <li>*Sus principales componentes son: apoyo institucional, conservación y manejo, caracterización, evaluación y uso, capacitación y divulgación, documentación e información.</li> </ul>
Red Iberoamericana sobre conservación de la biodiversidad de los animales domésticos locales para el desarrollo rural sostenible	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Crear bases de información sobre población de animales y su estado de conservación.</li> <li>*Comprende las siguientes áreas: coordinación de intercambio de especies, conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>, caracterización morfológica productiva y genética de los animales, tipificación y mejora de los sistemas de producción tradicionales y formación continua.</li> </ul>
Programa de especies promisorias del Convenio Andrés Bello	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Contribuir al mayor y mejor aprovechamiento de la biodiversidad de los países miembros del Convenio (Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Panamá, Perú y Venezuela), dado que dicho recurso se ha desaprovechado.</li> </ul>
Programas de guía y estrategia para la conservación de los centros de diversidad vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Elaborar orientaciones y procedimientos que permitan la conservación <i>in situ</i> de los recursos fitogenéticos de los principales centros de origen.</li> </ul>
Programa ecorregional de los andes del norte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Conocer el estado de la biodiversidad en la subregión andina y atender las necesidades más apremiantes de conservación de las especies en peligro de extinción (oso andino y cóndor andino).</li> </ul>

Fuente: Gonzáles, 2002.

informal. Asimismo, la falta de investigación científica lleva al desaprovechamiento o destrucción de los recursos naturales. Entre las causas sociales, se pueden mencionar las condiciones de pobreza, y las elevadas tasas de crecimiento y densidad poblacional que inducen a comportamientos depredadores de la biodiversidad.

Por otro lado, las limitaciones para definir un marco legal claro, completo y consistente, así como un marco institucional eficiente coordinado, limitan el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. La limitada capacidad de las instituciones públicas para supervisar efectivamente el cumplimiento de las regulaciones establecidas también estimula la depredación, lo que explica los daños causados por la cacería furtiva, el comercio ilegal de especies y la sobreexplotación.

### Biodiversidad y proyectos

Considerando la variada biodiversidad andina, es posible desarrollar actividades productivas en un contexto de sostenibilidad, especialmente en zonas rurales de bajos ingresos. En la tabla 3.5.4 en la página 81, se muestran los diferentes proyectos basados en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad que se vienen desarrollando en los países integrantes de la CAN.

### Políticas y perspectivas

Durante la década de 1990, los países andinos han realizado esfuerzos para la formulación de políticas nacionales y el desarrollo de instrumentos orientados a lograr el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Sin embargo, este esfuerzo debe ser complementado con la formulación de políticas integradas, ya que políticas macroeconómicas y sectoriales poco articuladas con la dimensión ambiental reducen el impacto de los esfuerzos realizados en la investigación, legislación y desarrollo institucional.

Frente al riesgo al que está expuesta la biodiversidad de la subregión, y reconociendo la existencia de problemas y causas comunes en torno al manejo de dicho recurso, el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores aprobó la Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino (Decisión 523) en julio del 2002 (Secretaría General de la Comunidad Andina, 2002b). Esta estrategia fue una iniciativa de la Secretaría General de la CAN y se ejecutó en coordinación con el Comité Andino de Autoridades Ambientales (CAAAM) y el apoyo de BID. Cabe destacar que el procedimiento

### Cuadro 3.5.6 Recomendaciones del Grupo de Acción de Países Megadiversos Afines

Las siguientes son las recomendaciones efectuadas en la reunión del Grupo de Acción de Países Megadiversos Afines que se realizó en Urubamba-Perú en el año 2002:

- a. Liderar un proceso para desarrollar el certificado legal de procedencia, el cual acredite que se han cumplido con los requisitos establecidos en la Convención de Diversidad Biológica. Además, el Grupo desarrollará una propuesta para que dicho certificado sea usado en los procedimientos de otorgamiento de derechos de propiedad intelectual.
- b. Definir y presentar posiciones conjuntas en los distintos foros de negociación internacional relacionados con los temas de acceso a recursos genéticos, conocimiento tradicional y propiedad intelectual, en particular, la V Reunión Ministerial de la OMC, la reunión interseccional del Convenio sobre Diversidad Biológica y la VII Conferencia de las Partes CBD.
- c. Establecer una red de cooperación e intercambio entre el Grupo de los Países Megadiversos para fortalecer sus capacidades científicas, tecnológicas y de gestión de recursos de la biodiversidad, así como la realización conjunta de proyectos de investigación de recursos genéticos y el intercambio de información científica
- d. Valorar la iniciativa del PNUMA sobre Acceso y Distribución Equitativa de Beneficios de la Diversidad Biológica
- e. Revisar el proyecto PDF-A presentado por el PNUD para la creación del "Fondo de Cooperación de Países Megadiversos" con el fin de hacer las consultas necesarias antes de su presentación al GEF
- f. Explorar posibles opciones de colaboración y financiamiento con organismos internacionales y otras instituciones

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2001.

seguido para la formulación de la estrategia se basó en la participación de las diversas instituciones locales, adecuadamente coordinadas por las respectivas autoridades ambientales nacionales. Además, se realizaron cinco talleres de trabajo, en los cuales se analizaron los temas e instrumentos prioritarios que se presentan en la tabla 3.5.5.

Por otra parte, desde 1996, la CAN adoptó un régimen subregional en materia de acceso a recursos genéticos (Decisión 391) en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 15 del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). En dicho régimen común, quedó clara la estrecha vinculación del tema con la protección a los conocimientos tradicionales y la propiedad intelectual. Por su parte, la normativa andina en materia de propiedad intelectual, en su última reforma (Decisión 486), decidió incorporar de manera expresa el reconocimiento del conocimiento tradicional y asegurar que el acceso legal tanto a los recursos genéticos como a los conocimientos tradicionales no se viera contradicho por el régimen de propiedad intelectual. La Decisión 523 (Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino) incluyó ambos temas como líneas de acción prioritarias de los países. Finalmente, la Decisión



### Cuadro 3.5.7 Requisitos para el desarrollo del ecoturismo

Las siguientes son las medidas que serían necesarias adoptar para fomentar el desarrollo del ecoturismo en la subregión andina:

- Establecer códigos de conducta para prevenir y mitigar los efectos que el ecoturismo podría generar
- Lograr que las comunidades locales participen activamente y gocen de los beneficios de esta actividad
- Dotar a las instituciones estatales de recursos humanos calificados para el diseño de políticas que permitan obtener recursos y mantener adecuadamente los parques nacionales, así como para el otorgamiento de concesiones
- Desarrollar bases de datos con información sobre lugares con potencial para ecoturismo

Adicionalmente, se deberán remover los siguientes obstáculos:

- Legislación nacional que impide el establecimiento de tarifas diferenciadas
- Oposición de la sociedad civil a pagar por los servicios recibidos en las áreas naturales protegidas
- Riesgos de que los fondos recaudados se destinen a otras áreas por disposiciones de política fiscal o conflictos interinstitucionales

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina, 2001.

524 incorporó a la institucionalidad andina la Mesa sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2002) como medio de participación de ese segmento de la sociedad civil organizada en la gestión comunitaria.

Los cinco países andinos forman parte del Grupo de Acción de Países Megadiversos Afines, y realizan encuentros que permiten el intercambio de ideas y experiencias, particularmente, sobre acceso a recursos genéticos, conocimiento tradicional y propiedad intelectual.

La implementación de programas para la conservación y manejo sostenible de especies ha dado resultados importantes en Bolivia. En efecto, desde 1996, el Programa de Conservación y Manejo de la Vicuña logró la recuperación de la población en 15.326 animales, realizó actividades de capacitación y declaró 250 áreas de manejo comunal. En 1999, se cosecharon y exportaron pieles por un valor de US\$1,2 millones en el marco del Programa Nacional del Lagarto. Asimismo, en el marco del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), se logró el levantamiento del cupo para la exportación de vicuña en el año 2000 y, como resultado, se acopiaron 80 kilos para su transformación y comercialización.

Asimismo, los países andinos vienen implementando programas y proyectos orientados a la protección de los conocimientos tradicionales. En efecto, el Perú publicó la

“Propuesta de Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas” y presentó un plan para la protección de los derechos de propiedad intelectual de los conocimientos tradicionales de las comunidades locales. Asimismo, Bolivia estableció un convenio de cooperación interinstitucional para la elaboración de un estudio que permita diseñar instrumentos legales de Protección del Patrimonio Cultural de los pueblos indígenas y originarios. A nivel andino, se ha propuesto elaborar un régimen común sobre la protección de los conocimientos tradicionales.

Otro tema relevante en la subregión es la bioseguridad. Este concepto se refiere a la reducción o eliminación de riesgos ocasionados por organismos vivos modificados que cruzan las fronteras nacionales. Aunque no hay explotaciones comerciales de este tipo en los países andinos, sí las hay en países limítrofes como Chile, Argentina y Brasil (Consorcio GTZ/FUNDECO/IE, 2002b). Al respecto, algunos países andinos han empezado a desarrollar mecanismos para su regulación, pero con diferencias en la jerarquía del dispositivo legal y ámbito de la norma. Mientras que en el Perú y Venezuela existe una ley que regula esta actividad, en Bolivia existe un decreto supremo; en Colombia, una resolución; y, en Ecuador, un proyecto de ley. En todos los casos, el objetivo es la eliminación o reducción de los riesgos de la biotecnología sobre la biodiversidad, el ambiente y la salud humana. El ámbito de aplicación de las normas en Bolivia, Ecuador y Venezuela comprende toda actividad con organismos vivos modificados, obtenidos por manipulación de ADN de plantas, animales o microorganismos; mientras que en Colombia comprende solo actividades que utilicen estos organismos en aplicaciones agropecuarias.

Por otro lado, es posible complementar el esfuerzo por ampliar las áreas naturales protegidas con el fomento del turismo ecológico o ecoturismo, para lo cual los países andinos deberán cumplir con una serie de requisitos y remover las barreras que impiden su desarrollo.

## 3.6 Ecosistemas de montañas

El manejo sostenible de los ecosistemas de alta montaña permite su aprovechamiento en beneficio de las poblaciones que habitan estas áreas y aquellas vinculadas con las actividades que utilizan sus recursos. Como consecuencia de la declaración del 2002 como el Año Internacional de las Montañas, se realizaron una

serie de actividades orientadas a mejorar el manejo de los ecosistemas de montaña y a sensibilizar a la población sobre la relevancia del tema.

### Estado

En la subregión andina, predominan los sistemas de montañas que fluctúan entre 2.500 m.s.n.m. y más de 4.500 m.s.n.m. Las montañas comprendidas entre dichas altitudes concentran aproximadamente el 37% de la superficie de montañas en América del Sur.

En la región de alta montaña, se distingue la zona alto andina (entre 3.000 y 3.500 m.s.n.m.) y la zona de páramos (entre 3.500 m.s.n.m. y 4.800 m.s.n.m.). Esta última se clasifica en parte baja, parte alta y páramo propiamente dicho. En esta última, predominan las gramíneas, los pastizales y frailejones. En el área de páramo bajo, se encuentran formaciones con vegetación arbórea, bosques y matorrales, y predomina la vegetación arbustiva; mientras que la zona de páramo alto se caracteriza por la discontinuidad de la vegetación y la significativa superficie de suelo desnudo.

La Cordillera de los Andes se caracteriza por ser la cadena montañosa más larga del mundo (7.250 km) y por poseer los glaciares más altos ubicados en

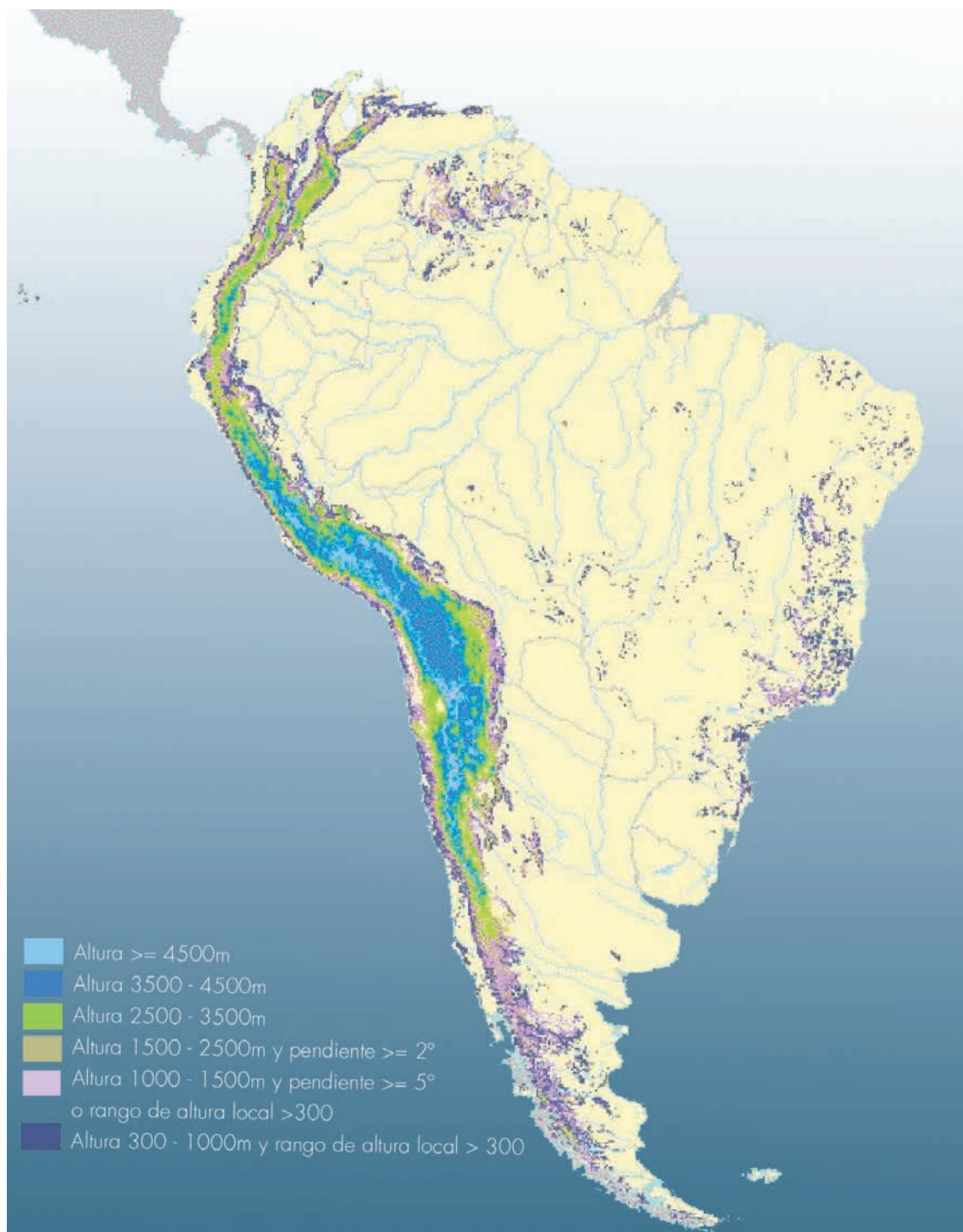
latitudes tropicales. Aquí se originan cuencas hidrográficas importantes como las de los ríos Amazonas y Orinoco. Además, esta área ha sido cuna de culturas importantes que no solo dejaron al mundo un valioso legado cultural, sino especies vegetales que contribuyen con la alimentación del mundo, como la papa y el maíz. Esta diversidad biológica es posible gracias a las condiciones ambientales que generan la combinación de gradientes latitudinales con altitudinales; estas mismas otorgan las condiciones apropiadas para el desarrollo de ecotipos singulares (Vásquez, 2002).

En los ecosistemas de montaña de la subregión andina predominan los suelos delgados y expuestos a intensos procesos de erosión, los mismos que están expuestos a deslizamientos de tierra y pérdida de hábitats. Además, la situación de pobreza que afecta a la población que vive en estas zonas incentiva la pérdida de conocimiento tradicional sobre el manejo sostenible de estos recursos (Grupo Nacional de Trabajo sobre Ecosistemas de Montañas, 2002).

### Principales servicios que brindan los ecosistemas de montañas

Las montañas constituyen una fuente importante de agua y albergan minerales que constituyen un atractivo para empresas interesadas en realizar operaciones



**Mapa 3.6.1** Distribución de la superficie de montañas en América del Sur según altitud

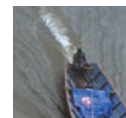
Fuente: UNEP-World Conservation Monitoring Centre ([www.unepwcmc.org](http://www.unepwcmc.org))

mineras a gran escala (Grupo Nacional de Trabajo sobre Ecosistemas de Montañas. Instituto de Montaña, Fundación AVINA, Conservación Internacional, Prom

Perú. Lima, s/f). Una muestra de la relación entre las funciones económicas y ecológicas del ecosistema de páramo se presenta en la tabla 3.6.2 en la página 90.

**Tabla 3.6.1** Características de los ecosistemas de montaña en la subregión andina

<i>Ecuador</i> <i>Estado</i>	<i>Colombia</i>	<i>Perú</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ecosistema de páramos muestra cambios en el uso de la tierra, sobreexplotación del suelo, quema, caza indiscriminada, extracción de materiales pétreos de origen volcánico (piedra pómez) e introducción de nuevas variedades vegetales. Además se observa pastoreo y sobrepastoreo con especies ajenas al ecosistema como bovinos y equinos, habiendo desaparecido las especies nativas.</li> <li>• En la amazonía, dada la deforestación creciente se ha perdido cerca del 50% de la cubierta vegetal, de la cual el 50% se ha producido en los últimos 22 años. Esta situación afecta negativamente la vida de las comunidades nativas e inmigrantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre los principales ecosistemas de alta montaña, destacan los páramos.</li> <li>• A finales de la década del noventa, se registra 63 km<sup>2</sup> de glaciares.</li> <li>• Durante dicho período el retiro lineal de hielo fue entre 10 y 15 mts. anual.</li> <li>• El Cocuy es el glaciar de mayor extensión en el país, ya que ocupa el 37% de la superficie glaciada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De la región glaciar que se encuentra en los trópicos a nivel mundial, la mayor proporción se encuentra en el Perú.</li> <li>• En 1997, los glaciares cubrían el 0.12% de la superficie del país.</li> <li>• Estudios realizados en cuatro glaciares destacan la drástica reducción de las áreas glaciares, que fluctúa entre 86% y 11%, según glaciar, con un marcado incremento del balance negativo en los últimos 15 años. Además, los glaciares con superficie glaciar reducida y ubicados por debajo de los 5.500 m.s.n.m. desaparecerán.</li> <li>• En el Perú hay 3.044 glaciares en las 20 cordilleras (año 1989).</li> <li>• El 60% de los glaciares pertenece a la cuenca del Atlántico.</li> <li>• El retroceso glaciar se ha incrementado a partir de mediados de la década de 1980.</li> </ul>
<i>Factores que los afectan</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• s.i.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ascenso de la temperatura, como consecuencia del cambio climático, genera una reducción del área y una reducción de la diversidad biológica.</li> <li>• Población creciente en situación de pobreza, avanza sobre estos ecosistemas realizando actividades de agricultura y ganadería en zonas cada vez más altas, presionando sobre los recursos de los ecosistemas de montañas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ascenso de la temperatura como consecuencia del cambio climático.</li> <li>• Vulnerabilidad frente a eventos telúricos.</li> <li>• Población creciente y desarrollo de actividades agropecuarias intensivas.</li> <li>• Prácticas turísticas inadecuadas.</li> </ul>
<i>Perspectivas</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• s.i.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los glaciares del país, podrían desaparecer en los próximos 100 años.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los glaciares continuarán su proceso de disminución por el proceso de calentamiento de la tierra, pero ello se agudizará si no se toman medidas urgentes como: frenar la formación de núcleos urbanos en las proximidades de los glaciares, aplicar estrictamente la zonificación territorial, económica y ecológica, que permita ordenar el funcionamiento de las actividades económicas (agropecuaria, turismo y</li> </ul>





**Foto 1** Glaciar Yanamarey - Huaraz, Perú 1982



**Foto 2** Glaciar Yanamarey - Huaraz, Perú 1987



**Foto 3** Glaciar Yanamarey - Huaraz, Perú 1997



Como los glaciares ubicados en los ecosistemas de montaña son sensibles a los cambios de temperatura de la atmósfera, el estado de los mismos constituye un indicador del calentamiento de la Tierra. Asimismo, los glaciares de los Andes centrales peruanos contribuyen a dar agua a la ciudad de Lima que alberga a la tercera parte de la población peruana y es la segunda ciudad más poblada del mundo ubicada en un desierto.

Asimismo, algunos ecosistemas de montaña albergan variados tipos de bosque, cuya importancia radica en las siguientes contribuciones:

- Biodiversidad: son albergue de muchas especies endémicas y de interés especial de conservación.
- Ciclo hidrológico: interceptan la precipitación de agua y liberan la humedad lentamente, brindando un abastecimiento constante de agua y evitando inundaciones.
- Estabilización del suelo: con prácticas adecuadas de manejo de suelos, previenen la erosión.

- Productos de consumo: ofrecen madera, combustible y variados productos forestales no maderables.

#### Montañas, cambio climático, disponibilidad de agua y biodiversidad

Los ecosistemas de montañas están expuestos a las presiones de la población que habita en ellos, y a aquellas producidas como consecuencia de la realización de actividades como agricultura y ganadería sobre terrenos poco aptos y frágiles. Dicha situación aumenta la vulnerabilidad de los ecosistemas de montañas frente a problemas ambientales globales como el cambio climático.

En efecto, estimaciones del IPCC (1996) señalan que el calentamiento en las regiones de alta montaña generaría una reducción o desaparición significativa de las superficies de nieve y hielo, lo cual afectaría el suministro de agua y la variabilidad del deslizamiento del agua subterránea en las áreas bajas de la montaña. Los glaciares que se están derritiendo de manera acelerada se encuentran en los Andes venezolanos y peruanos (Calvo,



**Tabla 3.6.2** Colombia: funciones ecológicas y económicas del ecosistema de páramo y sus posibles efectos

<i>Recurso natural o función ecosistémica del páramo</i>	<i>Práctica</i>	<i>Función económica</i>	<i>Efecto positivo (1)</i>	<i>Efecto negativo (1)</i>
Recarga de acuíferos	Desarrollo de infraestructura para la distribución del recurso hídrico	Consumo de agua de las actividades económicas	●	●
Captura de CO <sub>2</sub>		Reciclaje natural de la contaminación	●	
Especies vegetales	Corte de matorrales, deforestación (leña)	Combustible		●
	Desmante, preparación del suelo	Cercas vivas con especies exóticas		●
	Desmante	Techos de casas de campo		●
Suelo, agua, vegetación (área vital)	Desmante, labranza del suelo, uso agroquímicos	Cultivos culturales (papa, ibias, nabos, cebollas, arveja y amapola)		●
	Desmante, quema, labranza del suelo, siembra de pastos	Ganadería extensiva (ganado vacuno, ovino, equinos y caprinos)		●
	Desmante, preparación del suelo, aplicación de fertilizantes y siembra	Procesos industriales de reforestación con especies exóticas		●
	Desmante, limpieza y descapotado	Urbanización (carreteras)		●
Musgos	Extracción	Pesebres en época de navidad		●
Plantas medicinales	Extracción	Salud y biotecnología	●	●
Humedales (turbas)	Desecación	Agricultura marginal (papa, amapola)		●
Lagos, lagunas y humedales	Canalización	Programas de generación eléctrica	●	●
Hielo	Extracción	Consumo humano		●
Paisaje	Visitas, zonas de camping, infraestructuras	Turismo		●
		Ecoturismo	●	
Minería	Extracción	Explotación de minerales como el oro, carbón, gravas y calizas.	●	●
Boruga y venado, conejos, águila, oso de anteojos, curí, cóndor.	Caza	Recreación irracional y/o control para el desarrollo de especies		●
Boruga y venado, conejos, águila, curí.		Consumo humano		●
Oso de anteojos, venado, águila, conejo, curí		Comercialización		●

(1) El efecto de la función económica en la función ecológica del páramo depende de la intensidad de la práctica y del manejo en relación con la capacidad de carga y de asimilación del ecosistema.

2001). En el Perú, durante los últimos treinta años, los glaciares han retrocedido entre 10% y 47% en las veinte cordilleras que los albergan, lo que afecta la disponibilidad de agua. Cabe mencionar que las grandes represas constituyen una fuente importante de conflicto, ya que implican el desplazamiento de la población que habita en las montañas. En efecto, se estima que cada año cerca de cuatro millones de personas son desplazadas por este motivo.

El cambio climático reduce las zonas más frías de las montañas y ocasiona que los cinturones de vegetación natural que las rodean se desplacen hacia las partes altas, lo cual afecta principalmente a las especies endémicas. Asimismo, estos desplazamientos altitudinales de la vegetación y cambios en los regímenes hidrológicos suelen tener consecuencias negativas en el uso y la conservación de los cinturones de vegetación por los agricultores altoandinos, ya que podrían forzar la competencia entre usos alternativos de la tierra y causar la expansión de la agricultura de subsistencia hacia las cimas de las montañas (Vásquez, 2002).

Las principales causas que explican el deterioro al que están expuestos los ecosistemas de montañas son las siguientes:

- La ausencia de derechos de propiedad adecuadamente definidos en las áreas de alta montaña, que facilita el acceso irrestricto de una población creciente que busca satisfacer sus necesidades básicas.
- La concentración de la propiedad del suelo, que conlleva al desplazamiento de grandes masas de población campesina hacia los ecosistemas de montañas, ciudades o zonas marginales de alta y media pendiente.
- La baja rentabilidad de los productos agrícolas en zonas marginales, lo que incentiva la producción de cultivos ilícitos.
- La limitada aplicación de instrumentos como zonificación ecológica y planes de manejo en áreas de alta montaña.
- La ausencia de autoridades capaces de ordenar y organizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en función de las actividades económicas y humanas que se realizan.
- La limitada coordinación interinstitucional, que no logra que el manejo de ecosistemas de alta montaña esté presente en las agendas de trabajo de las autoridades responsables.
- El uso múltiple del agua, que impide que los agentes valoren la escasez relativa del recurso.

### Cuadro 3.6.1 Los ecosistemas de montañas y sus servicios

De las veinte especies de plantas que proveen el 80% de los alimentos del planeta, seis tienen origen en áreas montañosas. La papa es originaria de los Andes peruanos; el maíz, de la sierra de México; y el sorgo, de las mesetas de Etiopía.

Además, el 80% de la población mundial recurre a la medicina tradicional para atender su salud, pero una de cada ocho especies de plantas medicinales (muchas de ellas originadas en las montañas) está en riesgo de extinción.

En las zonas húmedas del mundo, las montañas proveen entre 30% y 60% del agua dulce; mientras en las áreas áridas y semiáridas, proveen entre 70% y 95%.

Todos los grandes ríos del planeta dependen de las montañas. Casi 80% del agua del Río Grande, que sirve de frontera entre Estados Unidos y México, procede de las Montañas Rocallosas y de la Sierra Madre; mientras que 60% de las aguas del Río Negro, en América del Sur, tiene origen en los Andes.

Fuente: PNUMA-PNUD, tomado de TIERRAMERICA, 2002.

La tabla 3.6.3 muestra los principales cambios adversos que afectan la biodiversidad de los ecosistemas de montaña.

Hacia el año 2020, se prevé un aumento de entre 20% y 40% del área agropecuaria en los Andes. La mayor tecnificación de dicha actividad llevará a un uso más intensivo de agroquímicos, lo cual aumenta los riesgos de contaminación de suelos y agua. Además, las prácticas inadecuadas de cultivo en zonas de pendiente acelera el proceso de erosión de suelos.

Asimismo, la reforestación con especies exóticas afecta la conservación de la biota nativa. Ello se debe principalmente a una inadecuada selección de lugares para el cultivo de dichas especies y al mal manejo de plantaciones. Sin embargo, se estima que hacia el año 2020 se continuarán plantando dichas especies en los Andes Centrales y del Sur sin la debida organización y planificación. Además, se continuaría con la sustitución ilegal de bosque nativo.

Por otro lado, la producción de cultivos ilegales (coca, amapola, marihuana) continúa pese al esfuerzo para reducirla. Se estima que en la subregión andina se destina alrededor de 200.000 hectáreas a dichos cultivos. Su producción agudiza los problemas de deforestación, erosión de suelos y contaminación de aguas en los ecosistemas de montañas. Igualmente, el aumento del turismo y deportes de aventura, como esquí, rafting y trekking, puede generar efectos adversos sobre los ecosistemas de montaña, si estas actividades no son debidamente planeadas y



**Tabla 3.6.3** Principales cambios adversos a la biodiversidad

<i>Cambio principales</i>	<i>Región montañosa</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Impacto sobre la biodiversidad</i>
Aumento de la población urbana y rural (la urbana aumentará mucho más que la rural y ésta última puede disminuir excepto en los valles y flancos húmedos)	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	Las ciudades y viviendas rurales en los valles y sus flancos se expandirán mucho, limitando el espacio para la biota y contaminando el sistema con residuos urbanos líquidos, sólidos y gaseosos.
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	A	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	A	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	B	
	Mesetas, pumas o páramos	MB	
Aumento de superficie cultivada o pastoreada; mayor intensidad de cultivos y crianzas, mayor uso de fertilizantes y otras tecnologías.	Alta montaña, picos nevados	N	La extensión cultivada y pastoreada crecerá, en especial en los flancos boscosos húmedos (Amazonía Alta), causando deforestación y destrucción total de ecosistemas originales. Aumentará la contaminación de origen agrícola.
	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	MA	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
	Mesetas, pumas o páramos	B	
Aumento del área reforestada con especies exóticas: pinos y eucaliptos.	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MB	El aumento del área con especies exóticas es desfavorable para la biodiversidad si, como fue en Chile, previamente se elimina el bosque nativo, si está mal localizada o manejada.
	Alta montaña, picos nevados	N	
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	MA	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	A	
Aumento del área de cultivos ilegales, como coca, marihuana y amapola en los flancos húmedos tropicales de los andes.	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MB	Es probable que, como en el pasado, el gobierno no consiga controlar la expansión de "narco-cultivos", los que ocasionan deforestación, erosión, contaminación y caza ilegal.
	Mesetas, pumas o páramos	N	
	Alta montaña, picos nevados	N	
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	MA	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
Aumento del turismo, ecoturismo y turismo rural.	Valles entre montañas o bajando de ellas	A	Aunque con muchas facetas ambientalmente positivas el ecoturismo y los deportes radicales pueden ser causa de contaminación del ambiente, erosión de suelos y cambios culturales.
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	B	
	Mesetas, pumas o páramos	B	
	Cadenas de montañas bajas y/o aisladas	B	
	Alta montaña, picos nevados	MA	
Aumento de prácticas de andinismo y de deportes radicales.	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	Es de esperar que la intensificación de la agricultura y de la pecuaria aumenten los niveles actuales de pérdida de suelo, con gran perjuicio para la biodiversidad acuática y para la disponibilidad de agua de calidad.
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MA	
	Cadenas de montañas bajas y/o aisladas	MA	
	Mesetas, pumas o páramos	A	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	B	
Mayores niveles de erosión de los suelos, por agricultura y pastoreo mal manejado, incluso quemas.	Alta montaña, picos nevados	N	La disminución del volumen de agua disponible tiene impacto negativo sobre la salud y, en última instancia, sobre la distribución de plantas y animales. La migración de ecosistemas puede provocar pérdida de especies.
	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MA	
	Cadenas de montañas bajas y/o aisladas	A	
	Mesetas, pumas o páramos	A	
Efecto estufa y otras causas: disminución de la disponibilidad de agua, alteración del clima.	Alta montaña, picos nevados	A	Aunque es posible que la calidad ambiental de la minería mejore, su expansión, más los pasivos ambientales continuarán impactando directa y muy negativamente en la fauna y la flora.
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	B	
	Mesetas, pumas o páramos	MA	
	Alta montaña, picos nevados	MA	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	A	
La minería continúa siendo intensa y altamente contaminante (agua, aire y suelo). Aumenta el número de obras hidroeléctricas.	Flancos de montañas húmedos, con bosques	A	Aunque es posible que la calidad ambiental de la minería mejore, su expansión, más los pasivos ambientales continuarán impactando directa y muy negativamente en la fauna y la flora.
	Valles entre montañas o bajando de ellas	B	
	Cadenas de montañas bajas y/o aisladas	B	
	Mesetas, pumas o páramos	MA	
	Alta montaña, picos nevados	MA	

Notas. MA: Muy Adverso, A: Adverso, B: Bajo, MB: Muy Bajo, N: Nulo.

Adaptado de: Dourojeanni, 2002.

**Tabla 3.6.4** Principales cambios deseables para conservar la biodiversidad

Cambio principales	Región montañosa	Magnitud	Impacto sobre la biodiversidad
Aumento de la superficie, de la representatividad y de la calidad del manejo de áreas protegidas.	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	La representatividad de las áreas protegidas y la calidad de su manejo son factores decisivos para la conservación de la biodiversidad. Además, son un seguro contra las extinciones en otras partes.
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MA	
	Mesetas, pumas o páramos	A	
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	B	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	MB	
Mayor aplicación del manejo de cuencas: mejores prácticas de manejo de suelos y de manejo de plagas y pestes.	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	Cuencas bien manejadas conservan la flora y la fauna sin desmedro de las actividades humanas como la agricultura y la ganadería o la reforestación.
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	MA	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
	Mesetas, pumas o páramos	MB	
Reforestación con especies nativas, recomponiendo parcialmente el carácter natural de ecosistemas. Mejor manejo de la reforestación con especies exóticas.	Alta montaña, picos nevados	N	Bosques de especies nativas e, inclusive los de exóticas, bajo ciertas condiciones de manejo, albergan numerosas especies nativas de plantas y animales.
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	A	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	B	
Manejo sustentable para madera, u otros productos, de bosques naturales tropicales o templados.	Mesetas, pumas o páramos	MB	En la Amazonía Alta, en las faldas andinas del Pacífico de Colombia y Ecuador y, en las regiones bajas de los Andes de Chile y Argentina, el manejo de bosques naturales conservaría la biodiversidad.
	Alta montaña, picos nevados	N	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
	Cadenas de montañas bajas y aisladas	A	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	A	
Mejores prácticas de turismo, ecoturismo y deportes radicales.	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	B	Ecoturismo practicado de forma coherente con los principios ambientales es una formidable opción de preservación de la biodiversidad y un óptimo uso alternativo de los recursos naturales.
	Mesetas, pumas o páramos	N	
	Alta montaña, picos nevados	MA	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	B	
Una parte creciente de la actividad minera y de generación de energía adopta medidas ambientales serias.	Flancos de montañas húmedos, con bosques	A	Mejoras de la calidad de la actividad minera repercuten directamente en la sobrevivencia de especies acuáticas y terrestres. Por ejemplo, las ranas y el zambullidor de Junin dependen de mejorar las prácticas mineras.
	Alta montaña, picos nevados	N	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MA	
	Mesetas, pumas o páramos	MA	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	A	
Área bajo prácticas de manejo de fauna para caza y pesca, mayor y mejor administrada.	Flancos de montañas húmedos, con bosques	A	El manejo de especies valiosas de la fauna, como el jaguar, el puma o peces nativos, permite conservar, colateralmente, muchas especies de plantas o animales así como sus hábitads.
	Alta montaña, picos nevados	N	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	MA	
	Cadenas de montañas bajas y/o aisladas	MA	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	B	
Mayor uso de plantas domésticas andinas actualmente poco conocidas.	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MA	Ese tipo de agricultura es, directamente, conservación <i>in situ</i> de recursos genéticos nativos.
	Alta montaña, picos nevados	B	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	A	
	Mesetas, pumas o páramos	A	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	
Aprovechamiento más intensivo de camélidos sudamericanos silvestres (vicuña y guanaco) y domesticados (llama y alpaca).	Alta montaña, picos nevados	N	Esos animales conviven con otras especies nativas de plantas y animales y no generan erosión de suelos.
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	A	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	MB	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	MB	
	Alta montaña, picos nevados	N	
Mayor cobertura de redes de agua potable y de desagües; más plantas de tratamiento de residuos líquidos y sólidos.	Alta montaña, picos nevados	N	La disminución de la contaminación de origen urbano e industrial contribuye a mantener la fauna y la flora, en especial la asociada a los cursos de agua.
	Mesetas, pumas o páramos	B	
	Flancos de montañas semi-desérticos o desérticos	B	
	Flancos de montañas húmedos, con bosques	A	
	Valles entre montañas o bajando de ellas	MA	

Notas. MA: Muy Alto, A: Alto, B: Bajo, MB: Muy Bajo, N: Nulo.  
Adaptado de: Dourojeanni, 2002.

Fuente: adaptado de Dourojeanni, 2002.



supervisadas. Asimismo, la expansión de residencias para recreación y desarrollo de actividades turísticas en las montañas presiona y aumenta la vulnerabilidad de estos ecosistemas.

Los cambios que tendrían un impacto favorable sobre la biodiversidad de los ecosistemas de montañas son la extensión de áreas naturales con gestión eficiente, la aplicación del concepto de sostenibilidad en diferentes actividades, el ejercicio de buenas prácticas en industrias relacionadas (forestal, minería, turismo), el manejo sostenible del agua, fauna y especies nativas domesticadas, así como una mayor cobertura de los servicios de saneamiento ambiental.

Como consecuencia de la puesta en marcha de una serie de programas orientados a la inclusión del manejo sostenible de los ecosistemas de montaña en las agendas públicas, se designó al año 2002, el Año Internacional de las Montañas. Los principales logros de esta iniciativa mundial se sintetizan en tres componentes ([www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)):

- Mayor información y comprensión sobre la relevancia de los ecosistemas de montañas para el desarrollo sostenible.
- Mayor compromiso de parte de los países para formular políticas y programas orientados al manejo sostenible de las montañas.
- Fortalecimiento de vínculos para establecer alianzas estratégicas entre los países con montañas. Por ejemplo, el proyecto Himalandes busca compartir experiencias de conservación de los Himalayas y los Andes.

Como consecuencia de la atención que han recibido los ecosistemas de montañas tropicales y su riqueza biológica, se han planteado diversos proyectos para estudiarlos ([www.biologie.uni-erlangen.de](http://www.biologie.uni-erlangen.de)). Al mismo tiempo, se ha producido un reconocimiento de la necesidad de fortalecer las capacidades nacionales para la formulación y monitoreo de programas que materialicen los compromisos asumidos. En este sentido, la FAO y UNEP apoyan a los países para que puedan fortalecer sus capacidades y liderar el manejo sostenible de las montañas. Como resultado, se formó una alianza para la promoción de la continuidad de las iniciativas planteadas durante el año 2002. La FAO asumió la secretaría de dicha alianza y sus socios fueron UNEP, UNESCO, PNUD, ICIMD, el Foro de Montañas y el Instituto de Montañas.

### Políticas y perspectivas

Durante los últimos años, el manejo sostenible de las montañas ha logrado un espacio en la agenda pública en los países andinos. Como resultado, se ha establecido una serie de acuerdos de cooperación para mejorar el intercambio de información y la realización de proyectos conjuntos. Los eventos efectuados han permitido reconocer la importancia de desarrollar políticas que generen las condiciones adecuadas para llevar a cabo programas que contribuyan a revertir el proceso de deterioro al que están expuestas las montañas. Para tal efecto, es necesario impulsar la gestión orientada al aprovechamiento integral de los recursos, teniendo en cuenta la participación del sector privado y la población local. En este contexto, cobra relevancia impulsar a las autoridades de Cuenca en un marco de descentralización de la actividad económica y administrativa.

También es importante canalizar recursos para desarrollar sistemas de información y monitoreo que permitan identificar oportunidades para el desarrollo de proyectos. En este contexto, la agencia francesa IRD y sus contrapartes en la subregión han instalado una red de monitoreo de glaciares tropicales andinos que incluyen las cordilleras del Antisana en Ecuador, la Cordillera Blanca en el Perú y la Cordillera Real en Bolivia.

### 3.7 Áreas urbanas

El funcionamiento económico del sistema urbano supone que la población y las actividades económicas utilizan los servicios ambientales de extracción y recepción. De esta manera, los recursos naturales se emplean en su estado natural o se transforman. Como resultado de los procesos de transformación, se generan desechos sólidos, líquidos y gaseosos que se expulsan al sistema natural. Los efectos de las formas de extracción de los recursos y de la disposición de los desechos dependerán de la naturaleza de los ecosistemas con los que se interactúa y de la capacidad de asimilación de las fuentes receptoras de residuos respectivamente. El sistema urbano funciona en determinado espacio que tiene características socioeconómicas y ambientales particulares, sobre el cual actúa una población que tiene su propio dinamismo. Por tanto, el sistema urbano sostenible será aquel capaz de brindar a sus habitantes un ambiente económicamente viable, con cohesión social y ambientalmente saludable.

La naturaleza y severidad de los problemas ambientales urbanos dependen de cinco factores: las características únicas de las áreas urbanas, el tamaño de la población y su tasa de crecimiento, el nivel de ingreso y desarrollo económico, la diversidad de las dimensiones espacial y jurisdiccional de los problemas ambientales, y la función de los distintos actores locales (Banco Mundial, 2000).

### Población

La población urbana en la subregión andina ha pasado de representar el 57% del total, en 1975, al 75%, en el 2002; y las proyecciones del PNUD señalan que representará el 79% en el año 2015. Entre los países andinos, Venezuela mantuvo el mayor porcentaje de población urbana desde 1975 y alcanzó el 88% durante el año 2002. Le sigue Colombia, con 75%, que sobrepasó al Perú desde 1980 (ver gráfico 3.7.1).

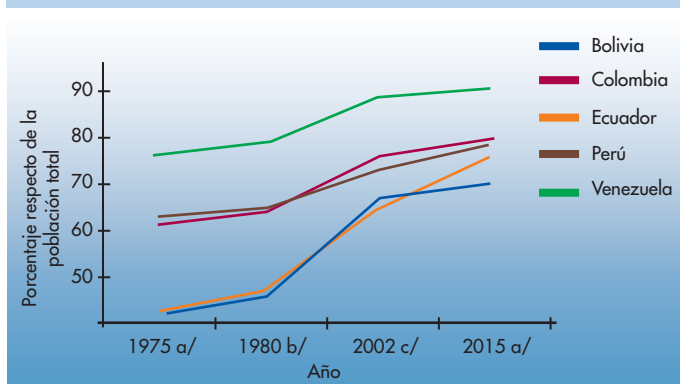
La población urbana creció significativamente entre las décadas de 1970 y 1980, y moderó su crecimiento en la década de 1990. Dicho proceso respondió principalmente a la migración creciente, ya que la población es atraída a las ciudades por las oportunidades de trabajo y el acceso a servicios básicos que ofrece.

Una parte importante de la población urbana andina se encuentra en metrópolis con población entre los cinco y ocho millones de habitantes (Lima, Bogotá y Caracas) o en ciudades con población entre un millón y cuatro millones de habitantes (Barranquilla, Cali, Guayaquil, La Paz, Maracaibo, Medellín y Quito) (Rodríguez Becerra, 2001).

En el área andina, se evidencian dos formas de desarrollo urbano. Por un lado, se registra un crecimiento urbano descentralizado, es decir, diversas ciudades son atractivas para la población por los servicios que ofrecen y la dinámica económica que desarrollan. Este estilo se observa en Colombia, donde si bien Bogotá es la capital, otras ciudades igualmente importantes son Medellín, Cali, Cartagena y Barranquilla, las cuales, en conjunto, concentraron el 15% de la población en el 2002. Por otro lado, Lima concentró el 26% de la población nacional en el año 2001, mientras que las siguientes tres ciudades más pobladas concentraron apenas el 9% de la poblacional total (Instituto Cuanto, 2001).

Es interesante contrastar la densidad poblacional promedio del país con la que muestran las principales

**Gráfico 3.7.1** Población urbana en la CAN



Fuente: a/ PNUD, 2002; b/ Banco Mundial, 2001; y, c/ <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

**Tabla 3.7.1** Tasas de crecimiento de la población urbana

País	1960-1970		1970-1980		1980-1990 b/	
	Periodo censal	Tasa de crec (%)	Periodo censal	Tasa de crec (%)	Periodo censal	Tasa de crec (%)
Bolivia		s.i.		s.i.		s.i.
Colombia		s.i.		s.i.		s.i.
Ecuador		s.i.	1974-1982	4,6	1982-1990	3,7
Perú	1961-1972	5,1	1972-1981	3,6	1981-1993	2,9
Venezuela		s.i.		s.i.		s.i.

Fuente: <http://www.inei.gob.pe/> y <http://www.inec.gov.ec>

ciudades. Por ejemplo, en Venezuela, la densidad poblacional es 26,4 hab/km<sup>2</sup>, mientras que, en Caracas, es 4.563 hab/km<sup>2</sup>. Dicho contraste también se aprecia entre Colombia (38,5 hab/km<sup>2</sup>) y Bogotá (4.230 hab/km<sup>2</sup>).

Como se indicó inicialmente, uno de los principales problemas que tienen las grandes ciudades es el manejo inadecuado del suelo, lo que genera la ocupación desordenada del territorio, pérdida de áreas verdes, contaminación del agua y aire, pérdida del recurso hídrico y residuos sólidos no manejados. Las principales causas son las siguientes:

- Limitada planificación y regulación urbana
- Falta de ordenamiento territorial
- Existencia de bienes públicos
- Proceso de migraciones
- Limitados fondos municipales para inversión

La población pobre que emigra a las ciudades andinas se caracteriza por tener estilos de ocupación





### Cuadro 3.7.1 Crecimiento urbano en la ciudad de Lima

La organización política del Perú se constituye sobre la base de veinticuatro departamentos y una provincia constitucional. Los departamentos se dividen en provincias y estas, en distritos. En 1997, Lima, la ciudad capital, concentró el 90% de la población del departamento y el 26% de la población del Perú. Además, en este departamento se produce el 54% del PIB. Le sigue en importancia económica el departamento de Arequipa, donde se concentra solo el 4% de la población y se produce el 5,6% del PIB.

La población en la ciudad de Lima creció a una tasa promedio anual de 3,1% entre 1972 y 1993. En el año 2002, su población fue de 8,2 millones de habitantes, de la cual el 51,8% es pobre y el 21,2% pertenece al nivel socioeconómico E, en el que el ingreso bruto mensual familiar es US\$143.

Fuente: Apoyo, Opinión y Mercados, 2002.

### Cuadro 3.7.2 Colombia: incentivos económicos para reducir vertimientos

En Colombia, se implementó en 1997 el primer sistema de cargos por contaminación hídrica, el cual se basa en la imposición de una tasa sobre los vertimientos contaminantes generados tanto en el ámbito industrial como doméstico. Hasta la fecha, ha sido establecido en 23 de las 37 autoridades ambientales de Colombia.

Fuente: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente, 2001a.

### Cuadro 3.7.3 Bolivia: balance hídrico en el nivel de cuencas

Bolivia elaboró un proyecto para la ejecución del "Balance hídrico a nivel de cuencas" con la finalidad de brindar información básica para la planificación de los recursos hídricos en el ámbito regional a través de la determinación de la oferta de agua por cuencas. Además, celebró un convenio de cooperación técnica y financiera con el Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para la estructuración del sector. Este convenio establece la estructuración y operación de la Autoridad Nacional de Aguas y el diseño de la estructura institucional en el ámbito de los departamentos, lo cual permitirá gestionar de manera integral y eficiente el recurso.

Fuente: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente, 2001a.

que se definen por la urbanización ilegal y la autoconstrucción. Por lo general, realizan invasiones sobre tierras eriazas; levantan casas con material ligero (esteras, madera); y, más tarde, las convierten en viviendas de material noble. Dichos asentamientos humanos generan problemas ambientales, como la contaminación del suelo y aire por acumulación de desechos sólidos. Los asentamientos periféricos ocupan aproximadamente el 50% de la superficie de Lima y el 40% de las superficies de Bogotá, Caracas y Medellín.

Asimismo, muchos de los asentamientos humanos de la periferia se localizan en zonas vulnerables, como cauces de ríos, zonas de alta pendiente o con fallas

geológicas. Además, por su indebida localización, generan restricciones para construir infraestructura física y prestar servicios sociales, lo que agudiza los problemas ambientales.

El desorden y la pérdida de calidad de los servicios ambientales que se manifiestan en varias ciudades andinas requieren una gestión municipal eficiente, para lo cual el manejo de las cuencas constituye un elemento fundamental. Para tal efecto, es preciso contar con capital humano y recursos financieros para ejecutar las inversiones que permitan mejorar la prestación de servicios de la ciudad.

## Agua

El acceso a este recurso es vital para la atención de las necesidades humanas, actividades económicas y cuidado de la salud. Sin embargo, el agua se desperdicia tanto en el área urbana como en la rural.

En la subregión andina, la cobertura de agua potable en promedio es de 88% y la de saneamiento es de 79% en las zonas urbanas. Se registran marcadas diferencias entre ambos indicadores en países como Bolivia y Venezuela (véase capítulo tres, sección 3.2: "Agua Dulce").

El acceso al agua es crítico en los asentamientos humanos periféricos, donde se concentra gran cantidad de población en situación de pobreza. En estas zonas, la ausencia de agua pone en riesgo a la población infantil, que queda expuesta a enfermedades infecciosas como diarrea, fiebre tifoidea o hepatitis. En la subregión andina, se registran altas tasas promedio de mortalidad infantil por diarrea aguda: los casos extremos son Bolivia y Ecuador, en donde 20 de cada 100 niños menores de 5 años mueren por enfermedades de dicha naturaleza.

Entre el 70% y 80% del agua consumida por la población urbana retorna como agua residual con elevadas concentraciones de sólidos suspendidos, sólidos sedimentales, nutrientes y organismos patógenos, y con gran potencial de contaminación. Pese a la escasez del recurso y la pérdida de calidad, son reducidos los esfuerzos para tratar el agua en la subregión andina. En efecto, el volumen de aguas residuales tratadas es muy bajo: 30% en Bolivia, 11% en Colombia, 5% en Ecuador, 14% en el Perú y 10% en Venezuela.

La subregión enfrenta retos para mejorar la provisión del servicio de agua potable en las zonas urbanas, por lo que es necesario incorporar los costos de

manejo y aprovechamiento de este recurso en los procesos de planificación y gestión urbana. Por lo tanto, tiene que reformularse el enfoque tradicional del agua como fuente de satisfacción de necesidades básicas y como cuerpo receptor de residuos, en el marco de una concepción más integradora en la que se incluya el paisaje. Ello permitirá una mejor aceptación por la comunidad de las normas que eviten el deterioro del recurso hídrico e incentivará una mayor participación ciudadana en los procesos de gestión.

Es necesario crear incentivos para la formulación de proyectos basados en principios de eficiencia y que estén de acuerdo con las características propias de cada territorio. Esto facilitará el financiamiento de programas para mejorar los sistemas de alcantarillado y de tratamiento de aguas servidas. También es necesario evaluar periódicamente el sistema de tarifas para que las mismas reflejen la escasez relativa del recurso y permitan financiar inversiones adicionales. De igual forma, con dichos recursos se tienen que reforzar actividades

**Tabla 3.7.2** Parque automotor en los países andinos

País	Número de Vehículos		Tasa de crecimiento promedio	Antigüedad promedio (en años)	Concentración en principales ciudades
	Año 1	Año 2			
Bolivia	281.166 (1993)	474.108 (1999)	9%	s.i.	La Paz: 33% Santa Cruz: 32%
Ecuador	879.998 (1990)	1.105.146 (2001)	2%	15	Quito: 33% Guayaquil: 33%
Perú	707.437 (1993)	1.114.191 (1999)	8%	17	Lima: 67% (1999)
Venezuela	2.711.000 (1995)	s.i.	s.i.	s.i.	Distrito Federal: 22% Miranda: 10%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Bolivia); Ministerio del Ambiente del Ecuador; Instituto Nacional de Estadística e Informática (Perú), 2001; y Fondo Nacional de Transporte Urbano (Venezuela).

orientadas al diseño de instrumentos que incentiven el control de la contaminación y la introducción de modalidades de reutilización, reciclaje, almacenamiento y reducción del consumo de agua.

#### **Cuadro 3.7.4** Bogotá: programas para el control de la calidad atmosférica originada por fuentes móviles

En la ciudad de Bogotá, se viene implementando una serie de programas orientados al control y disminución de la contaminación atmosférica causada por fuentes móviles. El detalle de dichos programas se indica a continuación:

Programa	Resultado
Reconversión de vehículos a gas natural	420 vehículos convertidos
Inspección y certificación vehicular de emisiones	302 vehículos certificados
Mejora de la movilidad: "Pico y placa"	s.d.
"Transmilenio"	*Restricción de un promedio de 5.454 vehículos diarios (lunes a viernes) *Reducción de 13% de los picos de concentración en las horas de mayor tráfico *Desarrollo de troncales
"Ciclo-rutas"	*Estaciones fijas *Rutas troncales *Rutas alimentadoras *Reposición de vehículos de servicio público *Buses biarticulados *25 buses diesel. En negociación, 95 buses GNV.
"Sin mi carro"	*Medio de transporte alternativo *Vías paralelas a las principales vías de la ciudad *300 km de recorrido *Reducción estimada: 4.300 toneladas de emisión de contaminantes
	*Experiencia ciudadana. No circulan vehículos automotores durante un día hábil. Resultados: jueves 24 de febrero del 2000 frente a jueves promedio PM10 disminuyó en 23%. *CO disminuyó en 28% *NO2 disminuyó en 9% Con respecto a las cuatro troncales principales monitoreadas en función del promedio de los cuatro días anteriores: *CO disminuyó en 47%. *SO2 disminuyó en 86%. *PM10 incrementó en 3%. *Niveles de presión sonora disminuyeron en 3%.

Fuente: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente, 2001a.



**Cuadro 3.7.5** Perú: Programa Nacional "A Limpiar el Aire"

En el año 2001, se aprobó el Reglamento Nacional de Estándar de Calidad del Aire, que fija los niveles máximos de emisiones según tipo. Asimismo, establece la instalación de trece Grupos de Estudios Técnico-Ambientales (GESTAS), constituidos por los representantes regionales de los ministerios, municipalidades provinciales, el CONAM, las ONG, empresas privadas, universidades, entre otras instituciones. Dichos GESTAS se han establecido en ciudades con una población mínima de 250.000 habitantes.

Las principales ciudades en las que se han constituido estos grupos son Arequipa, Cerro de Pasco, Chimbote, Cuzco, Huancayo, Ilo, Moquegua, La Oroya, Lima-Callao, Piura, Trujillo, Chiclayo e Iquitos. Además, el GESTA participa en el desarrollo de mediciones preliminares de calidad del aire, en estrecha coordinación con la Dirección de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

Fuente: [www.conam.gob.pe](http://www.conam.gob.pe)

**Tabla 3.7.3** Generación de residuos sólidos en Ecuador y Perú

	<i>Ecuador</i> (2000)	<i>Perú</i> (1998)
Generación per cápita por día (kg/pc/día)	0,58	0,53
Generación total nacional de residuos sólidos (Ton/año)	2.709.395	3.247.000
Generación total de desechos industriales (Ton/año)	210.922	1.500.000
Generación de desechos peligrosos (Ton/año)	14.103,50	9.800
Cobertura de recolección	53%	60%
Reciclaje	10%	5%
Disposición final: rellenos sanitarios (Ton/año)	5.000	730.000
Botaderos (%)	74%	83%

Fuente: [www.cdiac.esd.orlnl.gov/](http://www.cdiac.esd.orlnl.gov/)

**Aire**

La calidad del aire en las ciudades de la subregión andina evidencia un continuo deterioro, lo cual favorece el desarrollo de enfermedades respiratorias, insuficiencia cardiaca y alergias que ocasionan un aumento en el gasto del cuidado de la salud, y la reducción de la productividad laboral de la población que trabaja en áreas de mayor contaminación. Dichas emisiones proceden tanto de fuentes fijas (plantas industriales y generadores de energía) como de fuentes móviles (vehículos).

En la mayoría de ciudades, la emisión de gases supera los estándares establecidos. Sus consecuencias varían de acuerdo con las características geográficas, condiciones atmosféricas y de viento de la ciudad. Por ejemplo, aquellas ciudades rodeadas de montañas y con reducida circulación de aire son más vulnerables que las que se encuentran frente al mar y con gran circulación de aire.

Los elementos contaminantes que se encuentran en el aire en elevadas concentraciones son hidrocarburos, monóxido de carbono, y elementos metálicos como plomo, níquel, cobalto y zinc. La mayoría de los mismos proviene de la industria manufacturera, las quemaduras, las explotaciones extractivas y el uso de combustibles fósiles en el proceso de generación de energía. La industria, por lo general, se caracteriza por operar con tecnología obsoleta, contaminante y poco eficiente. Por tanto, las empresas suelen superar los límites máximos permisibles.

Otra fuente importante de contaminación de aire es el parque automotor. En este caso, la contaminación está asociada a su tamaño, grado de obsolescencia, mantenimiento, carencia de infraestructura urbana, precio y calidad del combustible, así como a deficiencias en el sistema de transporte masivo; esto origina que el deterioro sea mayor en las ciudades donde se concentra una parte importante del parque automotor (ver tabla 3.7.2). Este hecho es consecuencia de una regulación inadecuada y una supervisión insuficiente, así como de la ausencia de incentivos que estimulen el uso de combustibles menos contaminantes.

Solo se han aplicado algunas de las iniciativas planteadas para reducir la contaminación del aire en las ciudades. Una de ellas es la racionalización del sistema de transporte público en Bogotá y su contribución en la disminución de emisiones vehiculares en dicha ciudad (ver cuadro 3.7.4).

Los principales limitantes que se enfrentan en la gestión y prevención de la contaminación atmosférica son de carácter financiero y técnico. Además, los recursos humanos especializados no son suficientes. Debido a la ausencia de sistemas de monitoreo, la información sobre los niveles de contaminación en diferentes zonas urbanas es incompleta.

**Residuos sólidos**

La generación y disposición de los residuos sólidos son dos de los principales problemas ambientales que enfrentan las ciudades andinas. Los desechos han pasado de constituir basura densa y prácticamente orgánica a basura voluminosa y cada vez menos biodegradable (ver tabla 3.7.3). En efecto, cada vez se desecha mayor cantidad de aluminio, cartón, plástico y papel; las poblaciones de altos ingresos son las que generan la mayor cantidad y, por lo general, con una mayor proporción de productos que no son biodegradables.

Asimismo, el servicio de recojo y disposición final de desechos se caracteriza por una cobertura reducida, uso de equipos inadecuados y tarifas que no reflejan el valor del servicio. Muchas veces, la descarga se hace al aire libre (acompañada de quemas no controladas) o en cuerpos de agua, sin que se realicen esfuerzos de tratamiento y mejor aprovechamiento de dichos residuos. Igualmente, la localización, construcción y operación de los centros de disposición presentan serias deficiencias, ya que muchas veces se encuentran próximos a asentamientos humanos. Tampoco se realiza ninguna diferenciación de los desechos según su naturaleza y grado de peligrosidad. Además, los estudios completos para el manejo de gases son limitados.

El manejo de los desechos sólidos ha estado comúnmente a cargo de la Municipalidad, pero cada vez el sector privado va aumentando su participación. Asimismo, algunos municipios han iniciado campañas y concursos de sensibilización entre los niños para mejorar el manejo de desechos peligrosos. También hay campañas que promueven la segregación doméstica de los residuos, para lo cual los hogares reciben bolsas especiales. Por ejemplo, en Loja, Ecuador, se aplican mecanismos de incentivo para la reducción de desechos sólidos.

De la misma manera, es necesario regular el manejo de los desechos tóxicos y peligrosos como los provenientes de hospitales, medicamentos caducos, productos químicos, baterías, entre otros. En algunos países ni siquiera existe legislación específica, por lo que se mezclan con los desechos regulares. Con un marco legal y supervisión apropiada, podrían desarrollarse servicios de disposición de este tipo de desechos, en los que la tarifa refleje el costo de manejo y disposición.

Cabe mencionar que uno de objetivos de los programas de mejora de la gestión de los desechos sólidos debe ser la reducción en la generación de los mismos, ya que, en caso contrario, los rellenos sanitarios quedarán saturados en relativamente corto tiempo. Todos los desechos sólidos no tardan el mismo tiempo en degradarse y hay algunos que tardan más de cincuenta años como las latas de bebidas y los envases de aluminio, plástico o vidrio.

### 3.8 Vulnerabilidad

#### Vulnerabilidad frente al cambio climático

La subregión andina ilustra la paradoja de ser un área que, pese a tener una reducida participación

en la producción de gases de efecto invernadero (GEI), enfrenta altos riesgos de sufrir los efectos de este problema, dada la fragilidad y vulnerabilidad de sus ecosistemas. En efecto, la región andina representó el 1,3% de emisiones mundiales de dióxido de carbono en 1997; Estados Unidos generó el 20% del total de GEI. Los escenarios de emisión de estos gases al año 2020 evidencian que las emisiones de dióxido de carbono crecerán, en promedio, 2% por año, las de metano lo harán en 0,9% y las de óxido nitroso en 0,5% (IPCC, 2000).

Los principales países productores mundiales de GEI son Estados Unidos, China, Rusia y Japón. Estados Unidos lidera la generación per cápita de emisiones de dióxido de carbono (19,6 toneladas por habitante), seguido por Canadá (16 toneladas por habitante). En la subregión andina, no dejan de ser relevantes los factores que presionan y agudizan el calentamiento global, tales como el crecimiento poblacional acelerado, la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Venezuela destaca por los niveles de emisión de dióxido de carbono per cápita, los cuales son casi cuatro veces superiores al promedio de los otros cuatro países andinos.

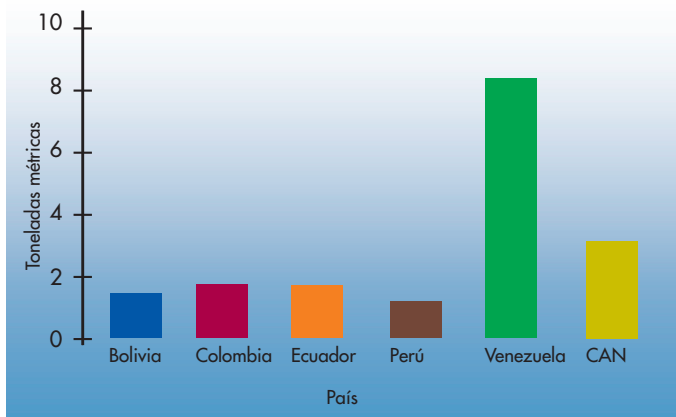
Investigaciones recientes señalan que gran parte del calentamiento de la Tierra de los últimos cincuenta años es el resultado de la forma como se han realizado las actividades humanas y los procesos productivos. Dichas actividades han producido la emisión creciente de GEI, con lo cual se ha modificado la composición química de la atmósfera. En efecto, desde el inicio de la revolución industrial, las concentraciones de dióxido de carbono han crecido en 30%, las de metano se han duplicado y las de óxido nitroso han crecido en 15%. Como resultado, la frecuencia de lluvias intensas ha aumentado, el nivel del mar se ha elevado entre cuatro y ocho pulgadas, y la temperatura del planeta se ha elevado entre 0,5°F y 1,0°F.

En la subregión andina, las emisiones de los principales GEI tienen diferentes fuentes de procedencia. La principal fuente de emisión de dióxido de carbono en Colombia y Ecuador es el sector energético y es el transporte el principal responsable; mientras que, en Bolivia y Perú, destaca el cambio de uso de la tierra, principalmente por conversión de bosques, praderas y pastizales.

En el año 2000, el CDIAC registró que las emisiones de dióxido de carbono de Estados Unidos y China



**Gráfico 3.8.1** CAN: emisiones per cápita de dióxido de carbono (1997)



Fuente: [www.cdiac.esd.ornl.gov/](http://www.cdiac.esd.ornl.gov/)

fueron veintitrés y doce veces superiores a la CAN respectivamente. Además, mientras que en casi todos los países de la subregión andina se registró una reducción de 7,7% en las emisiones de dióxido de carbono desde 1999, en Estados Unidos estas crecieron en 4,7%.

Al interior de la subregión andina, Venezuela ha representado históricamente más del 50% de las emisiones de dióxido de carbono por combustión de combustibles fósiles. La tasa de crecimiento promedio anual de dichas emisiones fue de 1,4% entre 1990 y 2000. Destaca Bolivia, con la mayor tasa de crecimiento promedio anual (3,5%), seguida por Perú (2,6%), Colombia (2%), Ecuador (1,9%) y Venezuela (1,3%).

**Cuadro 3.8.1** Algunas precisiones sobre las principales características de los GEI

**Dióxido de carbono:** es un gas liberado a la atmósfera cuando se queman residuos sólidos, combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), así como madera y sus productos derivados.

**Metano:** se emite durante la producción y transporte de carbón, gas natural y petróleo. Estas emisiones también son resultado de la descomposición de los desperdicios orgánicos en las áreas municipales y de la crianza del ganado. En un horizonte de veinte años, el metano es 56 veces más efectivo, en absorción de calor, que el dióxido de carbono; mientras que, en un horizonte de cien años, es 21 veces más efectivo.

**Óxido nítrico:** se emite durante las actividades agrícolas e industriales, así como durante la combustión de residuos sólidos y combustibles fósiles. En un horizonte de veinte años, el óxido nítrico es 280 veces más efectivo en absorción de calor que el dióxido de carbono; mientras que, en un horizonte de cien años, es 310 veces más efectivo.

Fuente: IPCC, 2001.

La agricultura es la principal fuente de emisión de metano en los países de la subregión, y destacan Colombia (77%), Bolivia (69.5%) y Ecuador (71%). En el Perú, la agricultura aporta el 58% de las emisiones de metano y no deja de ser importante el cambio en el uso de la tierra (21%). Las emisiones de este sector provienen principalmente de la fermentación entérica del ganado. Solo en Colombia tienen igual importancia las emisiones procedentes del cultivo de arroz bajo riego.

En términos generales, los impactos del cambio climático se categorizan según el ámbito local, regional y global. Los impactos locales son aquellos que se observan a pocos kilómetros de la fuente de emisión, por ejemplo, en plantas generadoras de energía térmica. Generalmente, los riesgos están evaluados y hay regulación específica para mitigarlos, por lo que sus costos están internalizados y la información es relativamente disponible. Algunos ejemplos de impactos locales son los siguientes:

- Salud ocupacional: aumento en la tasa de morbilidad y mortalidad, daño auditivo, entre otros.
- Salud pública y reducción de servicios ambientales para recreación: accidentes, polvo.

Los impactos regionales están asociados a la emisión hacia la atmósfera de gases ácidos, pequeñas partículas y precursores de foto oxidantes. En este caso, la disponibilidad de información regional es variada y poco comparable. Los impactos sobre bosques y biodiversidad son relevantes y ello ha hecho que los dos temas sean motivo de investigación creciente.

La subregión andina muestra las siguientes características frente al cambio climático:

- Reducida capacidad de adaptación de los sistemas humanos, principalmente frente a cambios climáticos drásticos, y vulnerabilidad elevada.
- Pérdida y disminución de glaciares, lo cual impacta adversamente en la disponibilidad de agua.
- Mayor frecuencia de inundaciones y sequías. Las inundaciones aumentan el sedimento y afectan la calidad del agua.
- Disminución del rendimiento de principales cultivos. La agricultura de subsistencia en varias zonas de la subregión se ve severamente afectada. La inseguridad alimentaria en los grupos vulnerables se podría agudizar.
- La distribución geográfica de los vectores de enfermedades infecto-contagiosas se expandiría hacia

**Tabla 3.8.1** Principales impactos del cambio climático**Bolivia**  
**Clima**

- Mayor aumento de la temperatura y de las precipitaciones en meses húmedos (set/feb).
- Retraso en el inicio de las lluvias.
- Mayor variabilidad climática en términos de intensidad y frecuencia de eventos extremos.

**Sector agrícola**

- Una elevación de 2° C de temperatura no afectará tanto si va acompañada de incrementos en las precipitaciones. En zonas como el altiplano, dichos cambios favorecerán el desarrollo de cultivos, si se desarrollan paralelamente sistemas de irrigación mejoras en las prácticas culturales. Sin embargo, la disminución en la precipitación, aún sin elevación de la temperatura, generaría efectos catastróficos no solo en la producción, sino con consecuencias a largo plazo como deterioro irreversible en el ecosistema.

- Los daños sobre el sector agrícola y, principalmente sobre los cultivos con importancia económica, pondrían en riesgo la seguridad alimentaria del país.

- Impacto sobre el ganado en zonas cálidas por estrés térmico y por el aumento de plagas.

**Sector forestal**

- Un aumento de 2° C de temperatura y 10% en las precipitaciones produciría un aumento del bosque húmedo tropical hasta en 65%, en detrimento del bosque húmedo subtropical en 60%.

**Sobre la salud humana**

- Se registrarían inundaciones, deslizamientos de tierra, incendios y tormentas, incrementando la mortalidad de las personas.
- Aumento en la incidencia de enfermedades como malaria y leishmaniasis, dengue, enfermedades como diarreas agudas e infecciones respiratorias agudas.

**Colombia**  
**Clima**

- Elevación de la temperatura anual del aire entre 1 y 2 grados centígrados.
- La precipitación tendría cambios variados entre las diferentes regiones (en algunas aumento y en otras disminución), entre +-15%.
- El retroceso de los glaciares determina la influencia de fenómenos climáticos extremos (el Niño o la Niña). Para la década de 1990, hay registro de retiro del hielo entre 10 y 15 metros anuales. La pérdida de glaciares de 1850 a la actualidad se estima entre 60% y 80%.

**Sector agrícola**

- 5% de la superficie agropecuaria quedaría afectada, de la cual el 50% registra alta vulnerabilidad. El cultivo más afectado sería el banano.

- En los ecosistemas secos, el área susceptible a procesos de desertificación se incrementaría de 13% a 42% del área de dicho ecosistema. Pese a ello, el porcentaje total de tierras afectadas por desertificación es muy bajo en el país, más aun si se compara con otros de A.L. De los nuevos países afectados con dicho problema, Colombia ocupa el séptimo lugar.

- La pérdida de cobertura vegetal, afecta a diversos ecosistemas, entre ellos se incluyen el Agroecosistema andino, el cual registra el 37% del área expuesta a una vulnerabilidad alta.

**Sector marino costero**

- Elevación del nivel del mar entre 40 y 60 centímetros, en las costas Caribe y Pacífico colombianas, respectivamente.
- El ascenso en el nivel del mar conlleva a la pérdida de tierra, por la erosión e inundación del litoral.

**Sector industrial**

- El 75% del área ocupada por establecimientos manufactureros en la ciudad de Barranquilla registra alta vulnerabilidad.
- El 45% de la infraestructura vial con vulnerabilidad alta, localizada en la zona costera.

**Ecuador**  
**Clima**

- Elevación de la temperatura.
- Irregularidad en la tendencia de la precipitación.
- Retroceso de glaciares.

**Sector agrícola**

- En el año 2030, se tendría producción deficitaria de arroz, papa y soya, lo cual afectaría la seguridad alimentaria; mientras que la producción de maíz amarillo duro superaría los requerimientos de la demanda.

**Sector forestal**

- Se incrementarán las zonas secas de manera significativa, mostrándose una clara tendencia a la desertificación.
- Disminución del bosque húmedo templado frío, bosque lluvioso subtropical y bosque muy húmedo cálido.

**Sector marino costero**

- Se generaría incremento en el nivel de agua, frecuencia de excedencia y en la salinidad.
- Los principales impactos se reflejarían en áreas perdidas por incremento del nivel medio del mar, precipitaciones y desbordes de ríos.

**Sector recursos hídricos**

- Incremento en los déficits y agudización de los períodos de escorrentía.
- La disminución de la precipitación afectará proyectos hidroeléctricos, reduciendo su potencia media principalmente en épocas de estiaje. Población y asentamientos humanos y salud
- Existe un patrón de asentamiento lineal a lo largo de los cordones de playa.
- La dinámica y capacidad de adaptación de la población puede acentuar o disminuir la vulnerabilidad a los efectos del ascenso del nivel del mar por el cambio climático.
- En cuanto a las viviendas, están expuestas a daños físicos (deterioro del material) y funcionales (pérdida de su función habitacional).

**Perú**  
**Clima**

- Elevación de la temperatura del aire y del mar.

- Reducción de los glaciares. Los glaciares con áreas pequeñas desaparecerán en el corto plazo, sobre todo aquellos que se encuentran por debajo de los 5.500 m.s.n.m. La evidencia muestra que en cordilleras pequeñas, en los últimos treinta años, se ha registrado una reducción de hasta 80% de la superficie glaciar.

**Sector agrícola**

- Por la elevación de la temperatura, los cultivos sensibles reducen su productividad. Ello afecta principalmente a cultivos introducidos de climas templados (p.e. manzano, vid).

- Además, se favorece el desarrollo de plagas y enfermedades en las plantas.

**Sector marino costero**

- Elevación del nivel del mar en 1 m, lo cual conlleva a la inundación de áreas bajas (playas), erosiones, intrusión de agua salada, incremento del daño por las marejadas, desbordes, entre otros.

- Elevación de la temperatura superficial de las oceánicas frente al Perú entre 3 y 4 grados centígrados, por encima del promedio.

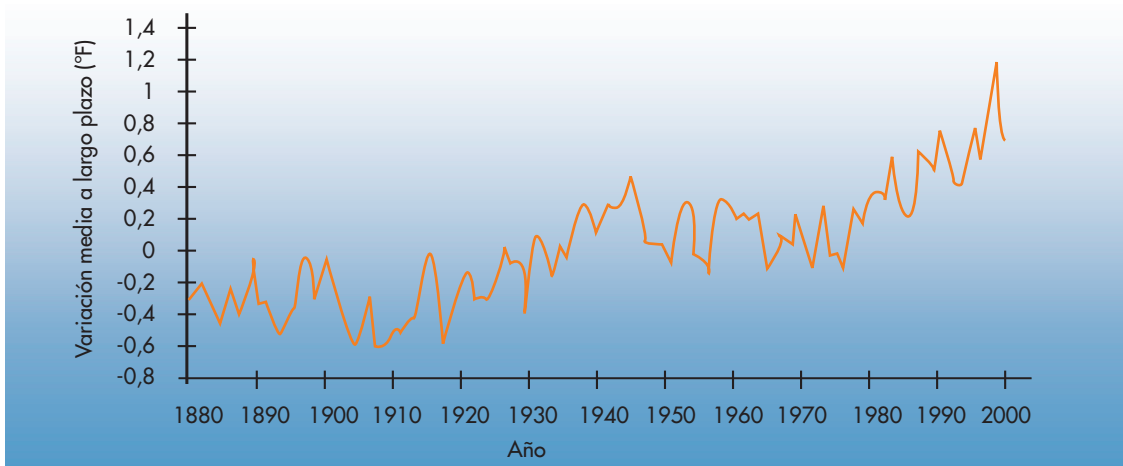
- La termoclina mostraría una profundización asociada a una menor turbulencia, lo cual conlleva a una reducción en el acarreo de aguas ricas en nutrientes, con lo cual, disminuye la productividad primaria y algunas poblaciones como la anchoveta.

**Sobre la salud humana**

- Las enfermedades de mayor impacto son: malaria, cólera e hipotermia. La incidencia de malaria será mayor en las zonas tropicales y templadas. El cólera aumenta su incidencia cuando hay aumento de la temperatura, aumento en el nivel de agua de los ríos y la aparición de salinidad en los estuarios. La hipotermia afecta principalmente a los infantes y personas mayores de 60 años. La elevación de la temperatura ambiental entre dos y cuatro grados centígrados eleva cuatro veces el riesgo de mortalidad por hipotermia inducida por el calor.

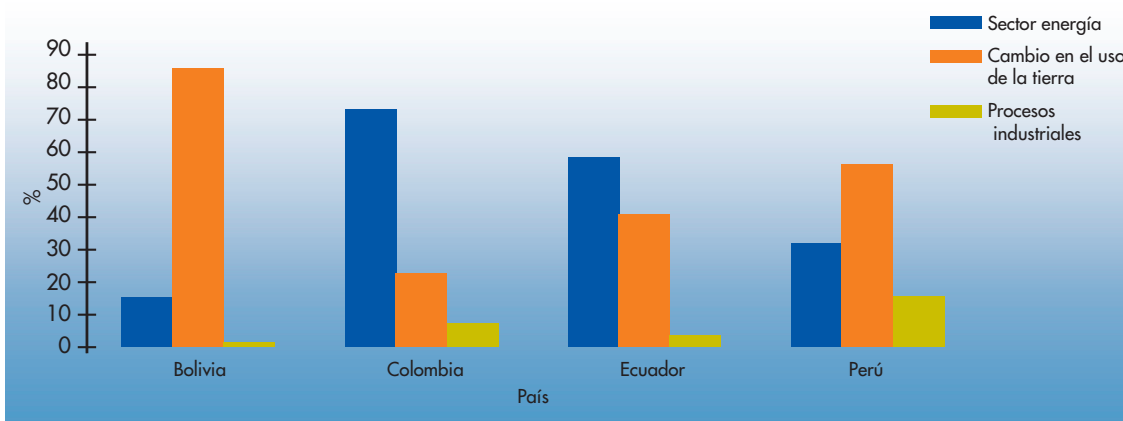


**Gráfico 3.8.2** Cambios de temperatura global (1880-2000)



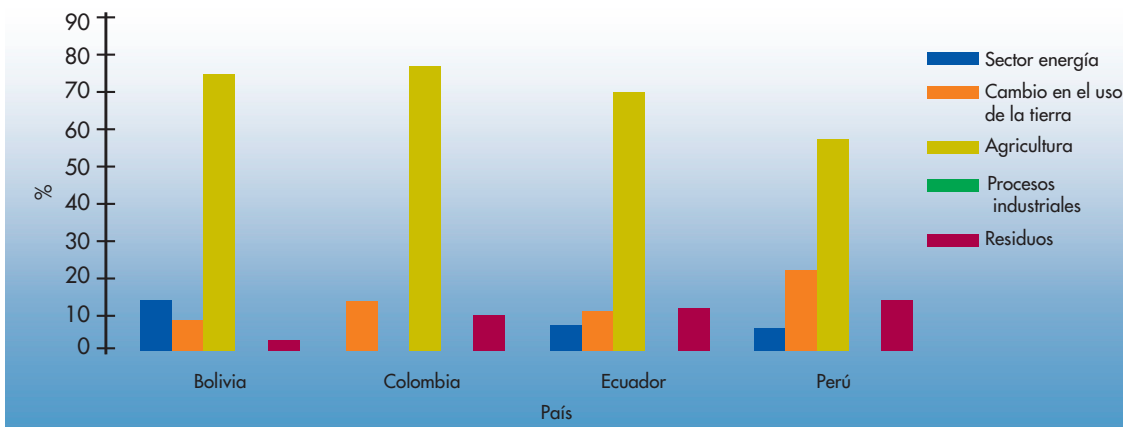
Fuente: [www.ncdc.noaa.gov/](http://www.ncdc.noaa.gov/)

**Gráfico 3.8.3** Principales fuentes de emisión de dióxido de carbono en países de la CAN



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los representantes de los países. 1° Taller de GEO Andino 2002.

**Gráfico 3.8.4** Principales fuentes de emisión de metano en países de la CAN



Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los representantes de los países. 1° Taller de GEO Andino 2002.

zonas más elevadas, lo cual incrementaría la exposición a enfermedades como la malaria, dengue y cólera.

- El aumento en el nivel del mar afectaría adversamente los asentamientos humanos, las actividades productivas, infraestructura y los ecosistemas.
- La tasa de pérdida de la biodiversidad podría incrementarse.

El impacto del cambio climático se registra en tres ámbitos: económico, social y ambiental, los cuales están estrechamente relacionados. La tabla 3.8.1 presenta cuáles son los principales impactos del cambio climático en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú.

La alteración creciente y prolongada en las condiciones climáticas genera problemas en el desempeño productivo de actividades como la agricultura, lo cual provoca menores niveles de productividad y aumento de costos. Como resultado, se reduce la disponibilidad

de alimentos; ello, a su vez, disminuye la sostenibilidad social y genera mayor presión sobre los recursos. Además, el cambio climático aumenta la incidencia de enfermedades como malaria, dengue, cólera, hipertermia, las cuales, por lo general, afectan a grupos vulnerables localizados en áreas carentes de servicios básicos.

Los países andinos han planteado medidas de adaptación frente al cambio climático. En los sectores agropecuario y forestal, se destacan el establecimiento de sistemas de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la incorporación de variedades de semillas y pasturas resistentes al cambio climático. Además, ha cobrado mayor importancia el diseño de sistemas de monitoreo de plagas y enfermedades, ya que los cultivos y ganado están más expuestos a ello. En cuanto a los recursos hídricos, es urgente diseñar un sistema que permita la gestión eficiente de la red hidrológica. En el caso de la zona marino costera, los esfuerzos están





**Tabla 3.8.2** Medidas de adaptación frente al cambio climático en la subregión andina

<p><b>Bolivia</b> <b>Sector agropecuario</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Promover el manejo de suelos y aguas.</li> <li>*Promover la investigación agrícola y la transferencia tecnológica.</li> <li>*Identificar pasturas tolerantes al cambio climático.</li> <li>*Promover la mejora en el manejo y genética del ganado.</li> <li>*Mejorar los sistemas de alerta temprana y los marcos regulatorios que permitan la atención de desastres y emergencias.</li> </ul>	<p><b>Colombia</b> <b>Ecosistemas continentales</b></p> <p>Establecer un ordenamiento territorial que incluya el concepto de estructura ecológica principal.</p> <p><b>Ecosistemas de alta montaña</b> Dado que cumplen un rol muy importante en el ciclo hidrológico es clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Detener el avance de la actividad humana y económica hacia estas zonas.</li> <li>*Declarar áreas protegidas como reservas de biodiversidad y del agua.</li> <li>*Reducción drástica de las actividades de agricultura tecnificada con maquinaria pesada y quemas.</li> </ul>	<p><b>Ecuador</b> <b>Sector agrícola</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Establecer la zonificación agroecológica y épocas adecuadas de siembra y cosecha.</li> <li>*Introducir variedades de mayor rendimiento.</li> <li>*Instalar sistemas de riego.</li> <li>*Uso adecuado de fertilizantes.</li> <li>*Ejecutar un sistema de control de plagas y enfermedades.</li> </ul>
<p><b>Sector Forestal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Realizar un aprovechamiento forestal sostenible.</li> <li>*Elevar la eficiencia de los procesos de industrialización.</li> <li>*Identificar especies forestales resistentes al cambio climático.</li> <li>*Reducir la fragmentación del hábitat.</li> </ul>		<p><b>Sector Forestal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Establecer plantaciones forestales de protección.</li> <li>*Promover el manejo sostenible de las plantaciones en producción.</li> <li>*Implementar un programa de desarrollo rural integral en cuencas hidrográficas.</li> <li>*Fomentar la protección forestal contra plagas y enfermedades.</li> <li>*Establecer sistemas agroforestales y silvopastoriles.</li> <li>*Difundir la protección forestal contra incendios.</li> <li>*Promover el manejo sostenible de bosques nativos.</li> <li>*Promover el manejo sostenible de ecosistemas frágiles.</li> <li>*Implementar un programa integral antidesertificación.</li> </ul>
<p><b>Recursos hídricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Planificar el uso sostenible del agua en una determinada cuenca.</li> <li>*Construir obras de regulación, riego, y almacenamiento.</li> <li>*Controlar la calidad de los cuerpos de agua.</li> <li>*Desarrollar sistemas de predicción de inundaciones y sequías.</li> <li>*Capacitar y educar en el manejo y consumo de agua.</li> </ul>	<p><b>Recursos hídricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Diseñar un plan de gestión de la red hidrológica que prevea flexibilidad de financiación y la logística necesaria para dotar a la red de la capacidad de activación de odos de muestreo óptimo adicionales que soporten el sistema de monitoreo hidrológico.</li> </ul>	
	<p><b>Zonas costeras e insulares</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Recuperar y fortalecer los mecanismos de resiliencia del litoral para facilitar la adaptación natural de las zonas costeras al ascenso del nivel del mar.</li> <li>*Promover el manejo integrado de las zonas costeras para lo cual se considera la preservación de humedales costeros, la regulación de los usos y actividades en las zonas amenazadas por inundación y la protección de zonas de interés socioeconómico vital.</li> <li>*La protección de la línea de la costa implica tanto medidas de respuesta como de prevención, lo cual incluye la defensa de zonas de importancia económica y turística potencialmente afectadas por inundación y erosión.</li> </ul>	<p><b>Sector marino costero</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Establecer un programa biofísico y de vigilancia.</li> <li>*Preservar y reforestar el ecosistema de manglares.</li> <li>*Establecer líneas de retiro, zonas de amortiguamiento y bordes de protección urbanos.</li> <li>*Adecuar el sistema de drenaje vial y relleno hidráulico de zonas urbanas densamente pobladas.</li> <li>*Adecuar la actividad camaronera.</li> </ul>

orientados a proteger la línea de costa mediante un manejo integrado, sobre la base del establecimiento de áreas de amortiguamiento y bordes de protección. También se enfatiza en el manejo sostenible de ecosistemas propios de la zona como humedales y manglares.

Las políticas que se desarrollen para enfrentar los efectos del cambio climático no solo deben tener en cuenta el ámbito en el cual se generan los mismos, sino también los factores que los agudizan, como el crecimiento poblacional, la sobreexplotación de los recursos y las condiciones de pobreza. La inclusión de los principales riesgos climáticos en el diseño e implementación de iniciativas de desarrollo promueve la equidad y reduce la vulnerabilidad de la subregión (IPPC, 2001).

En los países andinos, las medidas planteadas para mitigar los efectos del cambio climático se concentran en el sector energético y ofrecen alternativas menos intensivas en carbono o basadas en fuentes renovables. También se incluye la mejora de la eficiencia en el consumo, para lo cual es importante el uso de herramientas económicas que favorezcan el uso de alternativas e incentiven el uso eficiente de la energía, como eliminar los subsidios a los combustibles fósiles o graduar los impuestos según su intensidad de carbono.

En el sector no energético, se enfatiza el manejo integrado y sostenible de los sectores agropecuario y forestal con prácticas silvopastoriles. También se plantea un mayor control sobre el cambio de uso de la tierra. Para tal efecto, es importante contar con un sistema de derechos de propiedad que estimule la inversión, así como proveer asistencia técnica y crédito para aquellos agentes interesados en adoptar formas de manejo sostenible de los recursos. La tabla 3.8.3 describe las principales medidas para reducir los efectos del cambio climático en Bolivia, Ecuador y Perú.

El manejo eficiente del cambio climático supone contar con capacidades locales expertas, y con políticas integradoras, consistentes y armónicas. Para lograr este fin, es prioritario contar con lo siguiente:

- Información cuantitativa detallada sobre la sensibilidad, capacidad de adaptación y vulnerabilidad de los sistemas naturales al cambio climático, con énfasis en registrar los cambios que se producen en los rangos de variación climática, así como la frecuencia y severidad de los eventos climáticos extremos.

- Comprensión de las respuestas dinámicas de los ecosistemas a situaciones de estrés múltiple, incluyendo cambio climático.
- Desarrollo de alternativas de adaptación, y estimación de la efectividad y costos de cada opción.
- Estimación de los impactos potenciales sobre la población, área y especies, así como su valor monetario y las implicancias de política.
- Herramientas que permitan un análisis integrado, y que tomen en cuenta las interacciones entre los componentes de los sistemas natural y humano, así como las consecuencias de las diferentes decisiones de política.
- Sistemas y métodos de monitoreo de largo plazo.

### Fenómeno de El Niño

El fenómeno de El Niño es una alteración oceánico-atmosférica que perturba grandes extensiones de nuestro planeta. Abarca parte del Océano Pacífico, especialmente las regiones tropical y subtropical, pero compromete también al Océano Índico y al Atlántico.

El fenómeno es particularmente intenso en el Pacífico Oriental y afecta severamente las costas de Ecuador y Perú. Se produce cada cuatro o siete años, y tiende a durar entre doce y dieciocho meses.

El fenómeno de El Niño, producido entre 1982 y 1983, fue el más importante de los últimos siglos e impactó en todo el mundo: sequías en la mayor parte de África, Australia, América Central, la Unión Soviética, África del Sur y el noreste Brasileño; inundaciones en Kenia; ciclones en el Pacífico; entre otros acontecimientos.

Los glaciares de la subregión andina permiten monitorear las evoluciones climáticas generales, incluyendo el fenómeno de El Niño. En efecto, la fase negativa de estos episodios se manifiesta con una

### Cuadro 3.8.2 Bolivia: Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático

Entre 1950 y 1999, se registraron 29 movimientos telúricos con una intensidad igual o mayor que VI en la escala modificada de Mercalli. Las principales regiones afectadas fueron la costa central y el sur del país. El 55% del total de dichos sismos se concentraron en el período 1950-1970. Además, la actividad sísmica es continua a lo largo del año. En 1997, se registraron 30 movimientos telúricos; mientras que, en 1998, fueron 38.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia. Primera Comunicación Nacional de Bolivia. Consejo Interinstitucional del Cambio Climático, 2001.



**Tabla 3.8.3** Principales medidas para reducir los efectos del cambio climático

<i>Bolivia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>
<b>Sector energético</b>	<b>Sector energético</b>	<b>Sector energético</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Mejorar la eficiencia del consumo energético (conservación de energía en el sector residencial, comercial e industrial).</li> <li>*Conversión hacia fuentes de energía menos intensivas en carbono (incremento del uso residencial y en sector transporte del gas natural).</li> <li>*Mayor uso de energías renovables (aumento del uso de energía solar para calentamiento del agua, electrificación rural sobre la base de energías renovables).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Promover la generación de energía sobre la base de pequeñas centrales hidroeléctricas y la reducción de pérdidas en el sector.</li> <li>*Difundir el aprovechamiento del gas natural.</li> <li>*Mejorar la eficiencia en el consumo de energía en el ámbito residencial, industrial y comercial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Promover la hidroelectricidad.</li> <li>*Sustitución de combustible hacia uso de gas natural.</li> <li>*Conversión a gas natural de plantas industriales y uso del gas de Camisea.</li> <li>*Mejorar la eficiencia y conversión a gas natural de calderas industriales.</li> <li>*Promover el Programa de promoción de colectores solares.</li> <li>*Promover el desarrollo de bosques eólicos</li> </ul>
		<b>Sector transporte</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>*Promover las revisiones técnicas, la construcción de ciclovías, el retiro de vehículos antiguos del transporte público, conversión de taxis gasolineros a GLP, uso de gas natural comprimido en el transporte público (buses).</li> <li>*Reordenamiento del transporte público urbano</li> </ul>
<b>Sector no energético: Forestal</b>	<b>Sector no energético Forestal</b>	<b>Sector no energético Forestal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Promover la regeneración natural del bosque y la formación de masas boscosas.</li> <li>*Desarrollar alternativas para la agricultura migratoria que utiliza el sistema de rozo (corte, tumba y quema).</li> <li>*Desarrollar capacidades que permita fortalecer la planificación, protección y vigilancia en las áreas naturales protegidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Manejo forestal sostenible del bosque nativo.</li> <li>*Fortalecimiento del sistema nacional de áreas protegidas y manejo sostenible de ecosistemas frágiles.</li> <li>*Fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Desarrollo de la agroforestería productiva en selva alta y baja.</li> <li>*Forestación con fines de protección y producción en la sierra.</li> <li>*Manejo de bosques tropicales con fines productivos en la región amazónica.</li> </ul>
<b>Agropecuario</b>	<b>Agropecuario</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Prevenir y controlar la degradación de tierras.</li> <li>*Incentivar la adopción de sistemas agroforestales.</li> <li>*Promover la regeneración natural de pastizales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Prevenir y controlar la degradación de tierras.</li> <li>*Incentivar la adopción de sistemas agroforestales.</li> <li>*Promover la regeneración natural de pastizales.</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los representantes de los países. 1º Taller de GEO Andino 2002, Bolivia, Ecuador y Perú.

elevación de las temperaturas medias y un descenso de las precipitaciones, que actúan ambas negativamente sobre el balance de los glaciares. La aceleración de la desglaciación representa riesgos considerables para las poblaciones que viven en los alrededores, como avalanchas glaciares y vaciados catastróficos de muchos lagos naturales de los Andes.

### Impactos

El fenómeno de El Niño tiende a aumentar las precipitaciones y ocasiona severas sequías en distintas partes del mundo. En economías dependientes de la agricultura y energía hidroeléctrica, o con problemas de escasez de agua, los impactos pueden llevar al

desastre, especialmente en áreas en las que el fenómeno produce sequías. Asimismo, estudios recientes han demostrado que existe estrecha relación entre las fluctuaciones climáticas y las enfermedades infecciosas en áreas vulnerables.

Los daños ocasionados por El Niño 1997-98 alcanzaron la suma de US\$7.545 millones en los cinco países andinos, es decir, el 95% del PIB de Bolivia de 1997 o 32% de las exportaciones de Venezuela. Respecto de los países, Ecuador fue el más afectado, dado que las pérdidas representaron el 14% de su PIB, seguido por Bolivia y Perú.

En la tabla 3.8.6, se observa que los sectores más afectados fueron los de agricultura, pesca y petróleo, los cuales representan el 48% del valor de los daños. Los daños a la infraestructura representaron el 23% del valor.

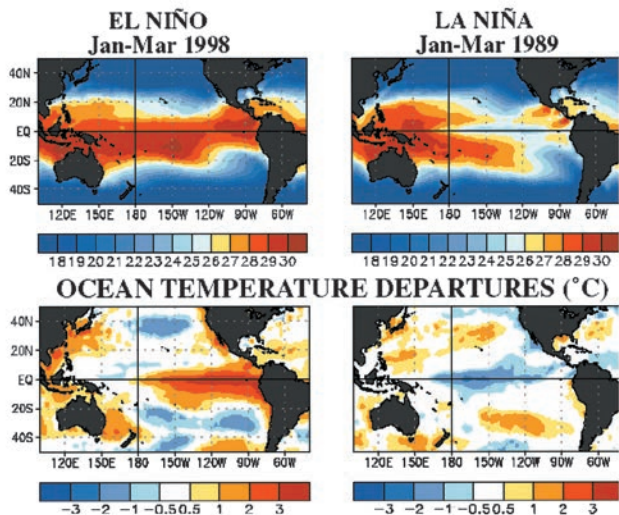
### Políticas

Como consecuencia de un reciente estudio sobre las consecuencias del fenómeno de El Niño de 1997-98 (CAF, 1998), se identificó una serie de debilidades de los países de la subregión para afrontar la prevención de este tipo de situaciones:

- Ausencia de políticas permanentes de prevención, a pesar de su ocurrencia periódica.
- Ausencia de instituciones que promuevan la incorporación de la prevención de riesgos en la planificación del desarrollo.
- Existencia de instituciones que requieren mejorar su capacidad tecnológica y niveles de coordinación, así como establecer una adecuada conexión con las esferas del desarrollo.

La CAF ha sido la receptora de iniciativas para enfrentar el fenómeno climático de El Niño, consistentemente con la recomendación de la ONU en el Decenio para la Mitigación de Desastres Naturales (1990-2000). Por ello, se creó el Programa Regional Andino para la Prevención y Mitigación de Riesgos (Preandino), cuyo objetivo es impulsar y apoyar la formulación de políticas nacionales y sectoriales de prevención y mitigación de riesgos, y el desarrollo de esquemas y formas de organización institucionales, orientadas a incorporar el enfoque de prevención en la planificación del desarrollo. Este programa crea un espacio regional para el intercambio de información sobre las consecuencias comunes de un problema global como el fenómeno de El Niño.

**Gráfico 3.8.5** Temperatura del océano durante los fenómenos de El Niño y La Niña



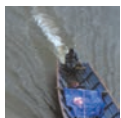
Fuente: <http://www.noaa.gov>

En este sentido, las políticas de prevención suponen un desarrollo territorial coherente que evite los riesgos y disminuya la vulnerabilidad de los países andinos. Sin embargo, existen problemas complejos que aumentan la vulnerabilidad de la población frente a los fenómenos naturales, como lo son la pobreza, el deterioro del ambiente y el desorden urbano. Un ejemplo de ello fue lo que ocurrió en Venezuela en diciembre de 1999, cuando frente a lluvias torrenciales un desarrollo urbanístico desordenado produjo una tragedia en el Estado Vargas. Se calcula que 15.000 personas perdieron la vida y los daños fueron estimados en US\$3.200 millones.

Se requiere de voluntad política para crear una cultura de prevención que se consolide en leyes y sistemas. En el 2002, el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores creó el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE) como órgano rector andino en materia de prevención y atención de desastres en la subregión andina, cuyo objetivo es contribuir a la reducción del riesgo y del impacto de los desastres naturales y antrópicos que puedan producirse. Iniciativas como esta demuestran la posibilidad de realizar estrategias conjuntas en beneficio de la población de la subregión.

### Vulnerabilidad telúrica

Los movimientos telúricos surgen cuando las placas en las que está dividida la Tierra se separan, se deslizan o



**Tabla 3.8.4** Principales fenómenos de El Niño ocurridos desde mediados del siglo XIX



Fuente: Kuroiwa, 2002.

chocan frontalmente. Las ondas sísmicas se propagan en todas las direcciones y se amplifican en diverso grado, por lo que aumentan significativamente en suelos sueltos y húmedos (Kuroiwa, 2002). La costa del Pacífico Sur está expuesta a la placa de Nazca, cuyo borde se extiende desde Panamá hasta el sur de Chile, y a la placa sudamericana, que comprende desde la fosa marina Perú-Chile hasta el eje de la cordillera del Atlántico Sur.

Los sismos se miden por su magnitud o por su intensidad. La magnitud es una medida indirecta de la

cantidad total de energía que se libera por medio de las ondas sísmicas, las cuales son registradas por los sismógrafos. La escala de magnitud más conocida es la de Richter. La intensidad es la vibración del suelo medida a través de cómo el hombre percibe las vibraciones sísmicas, el grado de daños causados en las construcciones y los efectos que tiene sobre la naturaleza. La escala es la de Mercalli modificada, en América, y la MSK, usada en Europa.

Sin embargo, dichas escalas no son adecuadas para la costa occidental de América del Sur, debido a que las construcciones a las que se refiere corresponden a edificaciones construidas en California, a finales de la década de 1950, y en Europa, en la década de 1960. La geografía andina tiene una topografía totalmente distinta a la que responde dicha escala.

Según el Centro de Información Nacional sobre Sismos, en el mundo se registran anualmente entre 12.000 y 14.000 sismos. Los registros de sismos muestran que, a partir del año 1900, los países andinos más afectados por los sismos destructivos han sido Perú, Colombia y Ecuador.

Si bien no es posible controlar la ocurrencia de sismos, se puede reducir la vulnerabilidad a estos sobre la base de una gestión adecuada de las condiciones de vulnerabilidad. En los países de la subregión, se observa por lo general un comportamiento de los pobladores y de los gestores públicos que incrementan la vulnerabilidad. En este sentido, la proliferación de asentamientos precarios en las principales ciudades, la construcción de viviendas inadecuadas sobre suelos inapropiados, la ocupación de áreas frágiles y la regulación pública ineficiente en materia de ordenamiento territorial constituyen elementos que favorecen el aumento de la vulnerabilidad de la población (PNUMA, 2001a).

Políticas

Considerando la magnitud de los daños que provocan los sismos, los recursos que se asignen para medidas de prevención constituyen una inversión en mitigar los efectos de los mismos. Sin embargo, en la subregión ha prevalecido el enfoque de respuesta a situaciones de emergencia.

Para realizar una gestión planificada frente a los desastres telúricos, se requiere un enfoque integral que tome en cuenta la reducción de los riesgos antes de

**Tabla 3.8.5** Distribución de los daños ocasionados por el fenómeno de El Niño en los países de la Comunidad Andina (1997-1998)

	US\$millones	% del PIB
Daño Total	7.545	2,6
Bolivia	527	7,0
Colombia	564	0,6
Ecuador	2.882	14,0
Perú	3.498	4,5
Venezuela	527	0,6

Fuente: <http://www.caf.com/view/index.asp>

**Tabla 3.8.6** Daños causados por el fenómeno El Niño: distribución sectorial de los daños en los países de la CAN (1997-1998)

	US\$millones	
Sectores Productivos	3.592	48
Infraestructura	1.752	23
Servicios	736	0
Servicios	621	
Otros sectores	844	

Fuente: <http://www.caf.com/view/index.asp>



que ocurran los desastres y la posterior recuperación. Ello tiene que estar enmarcado en políticas adecuadas y mecanismos institucionales que propicien una acción eficaz (BID, 2000). Un enfoque integral debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Análisis de riesgos para determinar clase y gravedad, así como para cuantificar las inversiones en prevención.
- b. Medidas de prevención y mitigación para tratar las causas estructurales de la vulnerabilidad.
- c. Distribución de los riesgos financieros en el tiempo entre los distintos agentes involucrados.
- d. Intervención continua en situaciones de emergencia, con el propósito de prepararse para hacer frente a tales situaciones.
- e. Rehabilitación y reconstrucción creando salvaguardas contra desastres futuros.

En este sentido, los países de la subregión andina, reconociendo el incremento de los desastres y las grandes pérdidas sociales y económicas que ellos ocasionan, acordaron fortalecer sus capacidades internas

### Cuadro 3.8.3 Perú: vulnerabilidad frente a movimientos telúricos

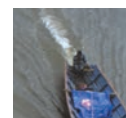
Entre 1950 y 1999, se registraron 29 movimientos telúricos con una intensidad igual o mayor que VI en la escala modificada de Mercalli. Las principales regiones afectadas fueron la costa central y el sur del país. El 55% del total de dichos sismos se concentraron en el período 1950-1970. Además, la actividad sísmica es continua a lo largo del año. En 1997, se registraron 30 movimientos telúricos; mientras que, en 1998, fueron 38.

Fuente: Consejo Nacional del Ambiente, 2000.

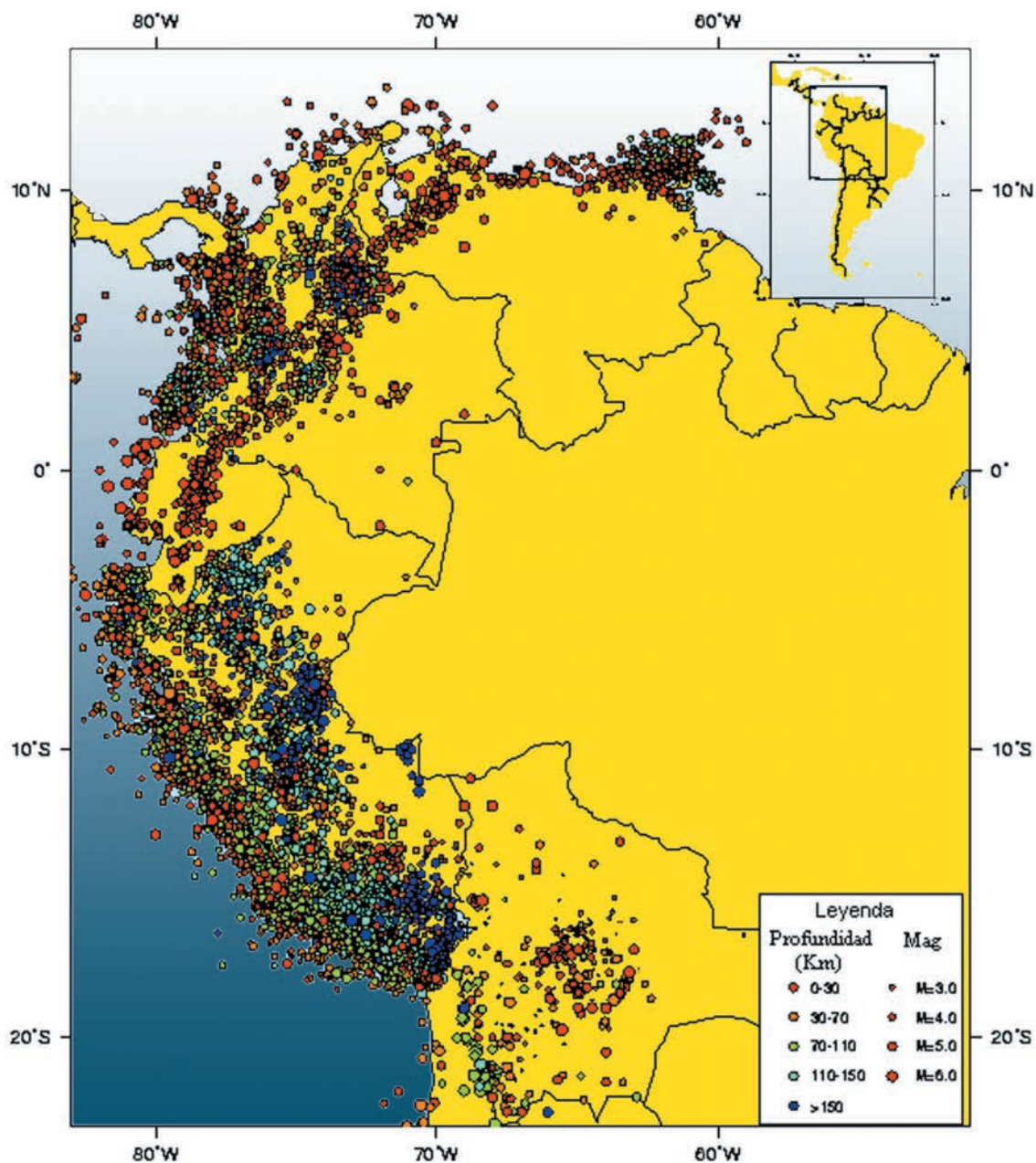
para reducir la vulnerabilidad. En el año 2002, se creó el Comité Andino de Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE).

Asimismo, el BID está comprometido a apoyar iniciativas para reducir las causas fundamentales de la vulnerabilidad en la subregión. Para tal efecto, privilegia los siguientes ejes estratégicos:

- a. Sistemas nacionales de prevención e intervención en casos de desastre: marcos regulatorios y jurídicos que reúnan a los organismos de planificación, los gobiernos locales y las organizaciones



**Mapa 3.8.1** Sismicidad en la subregión andina



Fuente: <http://seismo.ethz.ch/gshap/>

**Tabla 3.8.7** Principales sismos altamente destructivos

<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perù</i>	<i>Venezuela</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1906 (ene. 31) Magnitud: 8,9 No muertos: 1.000</li> <li>• 1999 (ene 25) Magnitud: 6,3 No de muertos: 1.185.700 desaparecidos, 4.750 heridos y 250.000 personas sin casa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1949 (ago. 5) Magnitud: 6,8 (cambios topográficos) No de muertos: 6.000</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1946 (Nov 10) Magnitud 7,3 (gran destrucción) No de muertos: 1.400</li> <li>• 1970 (mayo 31) Magnitud: 7,8 (inundaciones, avalanchas) No de muertos: 67.000, 20.000 desaparecidos, 150.000 heridos. Daño severo a la infraestructura de servicios, vivienda y carreteras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1929 (ene. 01) Magnitud 6,9 Daños graves en Cumaná, maremoto</li> <li>• 1932 (marzo 14) Magnitud 6,8 Daños graves en la Grita y alrededores</li> <li>• 1950 (agosto 03) magnitud 6,6 Daños graves en el Tocuyo</li> <li>• 1967 (julio 30) Magnitud 6,5 Daños graves en Caracas y Caraballeda más de 300 muertos y 200 heridos</li> <li>• 1997 (julio 09) Magnitud 6,9 Daños graves en Cariaco y alrededores 73 muertos y 531 heridos</li> </ul>

Fuente: <http://www.usgs.gov/>

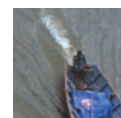
de la sociedad civil, con el objeto de formular estrategias nacionales para reducir el riesgo y evaluar las prioridades intersectoriales.

b. Cultura de la prevención: difusión de información sobre los riesgos y empoderamiento a los ciudadanos para que tomen el liderazgo en la reducción de riesgos.

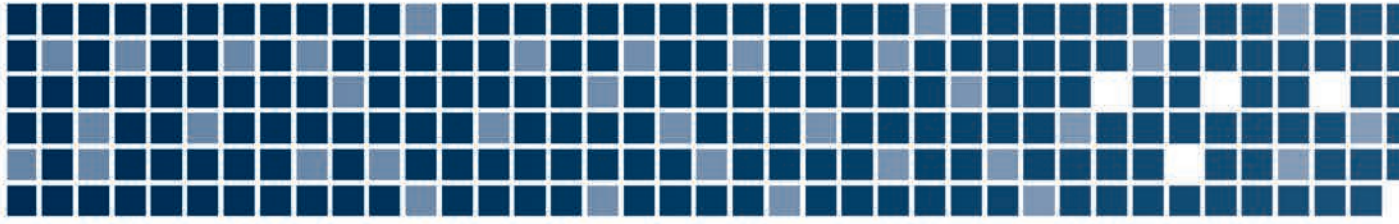
c. Reducción de la vulnerabilidad de los pobres: apoyo a las familias y comunidades pobres para reducir su vulnerabilidad por medio del diseño de mecanismos de protección tras desastres y asistencia en la reconstrucción.

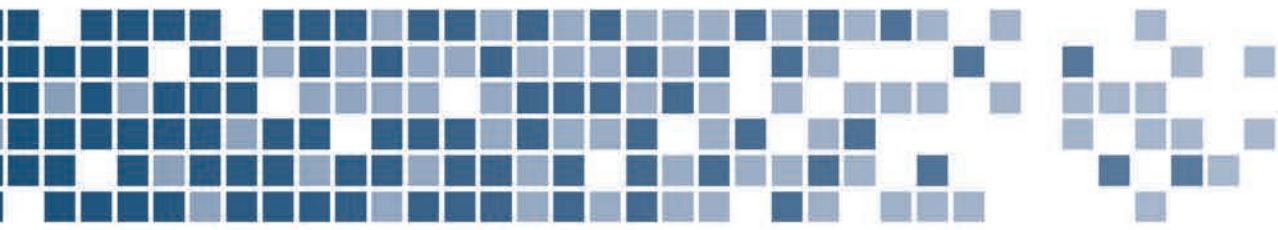
d. Fomento de la participación del sector privado: promover el uso de instrumentos financieros de distribución de riesgos, creando condiciones para el desarrollo de mercados de seguros.

e. Labor de prevención en áreas vulnerables a fenómenos telúricos: responsabilidad compartida entre todos los sectores de la sociedad, en los que se incluye al Estado, sector privado y población civil.









**4**

# **La gestión ambiental**

## **Capítulo 4**



## 4. La gestión ambiental en la subregión andina

### 4.1 Antecedentes

En la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992, los países participantes se comprometieron a formular políticas que promuevan el desarrollo sostenible. Ello llevó a la suscripción de tratados multilaterales, declaraciones, y la formulación de marcos legislativos, políticas y programas orientados a estimular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y a la conservación del ambiente. Estos acuerdos fueron ratificados en la Cumbre de Johannesburgo, realizada en Sudáfrica en septiembre del 2002.

Durante la década de 1990, la subregión andina experimentó un avance considerable en materia de gestión ambiental sobre la base de cambios estructurales, procesos de descentralización y de participación ciudadana. Pese a ello, se observa un creciente deterioro del ambiente que genera consecuencias negativas en la calidad de vida de la población, así como el aumento de los niveles de pobreza e inequidad.

En este contexto, la gestión ambiental eficiente tiene que ser complementada con una gestión social y económica adecuada que responda a la política de desarrollo sostenible de cada país, teniendo en cuenta sus respectivas especificidades. El reto consiste en crear las condiciones y desarrollar las capacidades para detener y mitigar los impactos ambientales, así como generar incentivos para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. De lo contrario, la pérdida del patrimonio ambiental de la región andina limitará las posibilidades de crecimiento económico y bienestar social en la subregión.

### 4.2 Gobernabilidad

Se entiende por gobernabilidad al ejercicio eficiente, eficaz y legítimo del poder para el logro de objetivos sociales y económicos. La eficiencia se refiere a que los objetivos del gobierno se deben alcanzar de manera transparente y sin dispendio de

recursos; la eficacia alude a lograr dichos objetivos manteniendo la estabilidad y credibilidad de las instituciones y el sistema político; mientras que la legitimidad implica que la ciudadanía reconozca el derecho de los gobernantes a ejercer el poder y la autoridad (Sagasti et al., 1999).

El ejercicio de la gobernabilidad se realiza en dos ámbitos: el interno y el externo. El ámbito interno comprende las relaciones entre el Estado y las diferentes organizaciones del país. El ámbito externo comprende las relaciones entre el Estado, los países y las organizaciones internacionales.

#### Gobernabilidad en el frente interno

En los países andinos, la política nacional ambiental, durante la década de 1990, se caracterizó por el desarrollo de legislación, establecimiento de instituciones y el planteamiento de mecanismos de participación ciudadana. En cuatro de los cinco países de la región, se establecieron ministerios del ambiente; y, en el caso del Perú, se creó el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). La evidencia ha demostrado que ninguno de los dos modelos ha sido eficiente en integrar la dimensión ambiental a las políticas públicas (BID, 1998). Ha sido común a los dos modelos el excesivo número de competencias y funciones adjudicadas a estas instituciones en relación con sus capacidades, lo cual resta credibilidad ante una opinión pública que reclama el cumplimiento de todas las responsabilidades asignadas.

Además, numerosas agencias públicas tienen el mandato de administrar recursos naturales (Ministerio de Pesquería y de Agricultura, empresas administradoras de agua, entre otros), lo que genera duplicidad de funciones y conflictos con la autoridad ambiental. Ello responde, en la mayoría de los casos, al desarrollo de una gestión ambiental sobre la base de una estructura gubernamental compleja, fragmentada y poco institucionalizada. La legislación ambiental se ha caracterizado por su heterogeneidad entre sectores económicos y en la aplicabilidad de la ley. En muchos casos, las normas han sido confusas, contradictorias e inaplicables; esto imponía altos costos económicos para su cumplimiento y creaba situaciones de confrontación.

El marco legal en desarrollo está orientado a perfeccionar la gestión ambiental, para lo cual, durante la década de 1990, los países andinos elaboraron



### Cuadro 4.1 La Organización del Tratado de Cooperación Amazónica

Considerando que la Amazonía representa la vigésima parte de la superficie terrestre y concentra el 20% de la disponibilidad de agua dulce mundial, en 1978, se creó el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) y fue suscrito por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. Desde esa fecha, se iniciaron actividades para la protección del medio ambiente que fueron evolucionando hasta culminar con la creación de la Comisión Especial de Medio Ambiente para la Amazonía (CEMAA) en 1989.

Entre los principales logros del TCA, está la creación de la Subred de Áreas Protegidas, que ha desarrollado un programa de cooperación técnica para el fortalecimiento de once parques naturales de la cuenca amazónica, y el desarrollo de los Criterios e Indicadores para el Desarrollo Sostenible de los Bosques, lo cual se conoce como la iniciativa de Tarapoto.

En el año 2002, se constituyó la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica con una Secretaría General permanente con sede en Brasilia, la cual sustituye a la anterior Secretaría Pro-Tempore del Tratado.

Según el Secretario General de la Organización, el Plan de Trabajo de la OTCA 2003-2005 se someterá a consideración de los países a mediados del 2003. También precisó que los recursos de la OTCA serán destinados a promover la integración y el desarrollo de la Amazonía priorizando los temas de salud, medio ambiente, pueblos indígenas e infraestructura.

Fuente: [www.pnn-agenciadenoticias.com](http://www.pnn-agenciadenoticias.com)

normas relativas al desarrollo forestal sostenible, protección y aprovechamiento de la biodiversidad, otorgamiento de licencias ambientales, estudios de impacto ambiental, gestión integral de aguas y residuos sólidos, entre otros. Hay que resaltar que pocas de las normas establecidas en los últimos años tienen carácter proactivo, excepto quizás el caso de la producción limpia.

Otro esfuerzo regional en materia de legislación fue la creación de instrumentos financieros para la protección de los recursos naturales y el apoyo a la gestión ambiental. En este contexto, se crearon nuevos fondos ambientales para canalizar recursos y asegurar financiamiento de largo plazo a programas, proyectos y actividades de conservación que estimulen la descentralización, fortalezcan la gestión ambiental territorial y promuevan la participación del sector privado.

De otro lado, la creación de unidades ambientales en los ministerios y otras agencias gubernamentales facilita la incorporación de la dimensión ambiental en las políticas públicas. No obstante, es necesario notar que para el éxito de una política nacional definida en materia ambiental se requiere de un proceso de coordinación entre los órganos mencionados. Es decir, se deben observar los canales institucionales,

garantizando la función rectora y conciliadora que debe poseer la autoridad ambiental en el proceso de diseño de políticas, sea en el ámbito interno (diseño de planes, estrategias y proyectos) o en el ámbito internacional (adopción de una posición nacional o regional respecto a un tema en concreto). Sin embargo, estas unidades muestran debilidades por la limitada dotación de recursos humanos, financieros y técnicos. Otro componente importante para la transparencia de las políticas públicas es el establecimiento de un sistema de rendición de cuentas que proporcione información de la gestión y uso de los recursos asignados.

Cabe mencionar que los procesos formales de formulación de políticas y normas públicas en los países andinos se han democratizado en los últimos años. Ello se expresa en la participación de diversos sectores de la sociedad civil, quienes cuentan con diversos mecanismos de participación para plantear propuestas de política. En este sentido, los países andinos se dirigen hacia una gestión ambiental descentralizada, plasmada en la transferencia paulatina de responsabilidades hacia los gobiernos locales. También se enfatiza la necesidad de perfeccionamiento de los mecanismos de coordinación interinstitucional e intersectorial para facilitar el proceso de diseño e implementación de las normas ambientales y el fortalecimiento de las instituciones participantes.

Una adecuada descentralización es clave para lograr mayores niveles de gobernabilidad, ya que permite agilizar el proceso de toma de decisiones y la participación de las comunidades locales en la gestión de sus recursos. Este proceso permite desarrollar una conciencia pública sobre los costos y beneficios económicos de la explotación de los recursos naturales, lo que genera un aumento en los niveles de conservación de los mismos.

### Gobernabilidad en el frente externo

La dimensión global de los bienes y servicios ambientales incentiva a los países a suscribir acuerdos en los niveles internacional y regional. Los acuerdos suscritos han extendido la agenda ambiental y actualizado temas que no eran prioritarios, como el cambio climático, la bioseguridad y la biotecnología.

Los países andinos han suscrito múltiples acuerdos en los ámbitos hemisférico, subregional y bilateral, que incluyen aspectos ambientales y de desarrollo sostenible. Entre ellos se pueden mencionar los resultantes

de las tres Cumbres de las Américas (Miami, 1994; Santiago de Chile, 1997; y Québec, 2001). De otro lado, los acuerdos políticos más amplios en el nivel hemisférico se suscribieron en la Cumbre de Bolivia sobre Desarrollo Sostenible (1996) y dieron como resultado la creación de la Red Interamericana de Derecho Ambiental y la Red Interamericana de Biodiversidad, así como el fortalecimiento del Diálogo Interamericano de Aguas. Estas instancias tienen como fin principal compartir información y experiencias de gestión entre los países del hemisferio.

Como en otras regiones del mundo, los diversos acuerdos y tratados suscritos han tenido un avance muy lento. Esto se debe a que los países desarrollados han incumplido algunos de los compromisos fundamentales adquiridos en la Declaración de Río; la Agenda 21; en las Convenciones de Biodiversidad, Cambio Climático y Desertificación; en el Programa de Desarrollo Sostenible de los Pequeños Estados Insulares; y en las Propuestas de Acción para el Desarrollo Sostenible de los Bosques.

En 1998, la Comunidad Andina creó el Comité Andino de Autoridades Ambientales, el cual promueve y coordina diversas actividades, destacando la formulación y aprobación de la Estrategia Regional sobre Biodiversidad. Asimismo, los países andinos han ratificado diversos tratados ambientales en los niveles internacional, regional y subregional, entre los que se incluyen los referidos a las cuencas del Caribe y Pacífico, así como el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), suscrito por Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. Asimismo, se conformó la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) que agrupa a Chile, Ecuador, Colombia y Panamá (ver cuadro 4.1).

En marzo del 2003, el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores aprobó la iniciativa de la Secretaría General de la Comunidad Andina para ingresar a un proceso de integración sobre la base de una segunda generación de políticas que ofrezcan condiciones necesarias para responder a los desafíos económicos, políticos y sociales de la subregión. Los ejes temáticos identificados y priorizados por la Secretaría General para la nueva agenda estratégica son el desarrollo de una agenda social, la profundización de la política exterior común, la construcción del mercado común, el desarrollo sostenible y la integración física de Sudamérica (ver cuadro 4.2). En materia de desarrollo sostenible, los gobiernos de los

## Cuadro 4.2 Agenda estratégica de la CAN para los próximos cinco años

Los países andinos avanzan hacia políticas y acciones de segunda generación a través de una agenda multidimensional que incluye las siguientes prioridades:

- Consolidación de la democracia como principio tutelar de la integración
- Definición y ejecución de actividades para el logro de la meta del mercado común y la ejecución de una política externa común en materia económica, política y comercial
- Definición creativa y propia de una agenda social para la Comunidad Andina
- Construcción de una agenda política y comercial con los Estados Unidos alrededor de un gran "Contrato para las Américas", utilizando como plataforma la lucha contra las drogas y el terrorismo
- Inicio de un agresivo esfuerzo conjunto entre los países y el sector privado de la región para promover las oportunidades del ATPDEA entre los empresarios andinos
- Promoción de una alianza estratégica con Brasil alrededor de un acuerdo marco de cooperación económica y financiera, que privilegie el desarrollo de proyectos de inversión conjunta en áreas estratégicas para nuestros países
- Apoyo a los proyectos de desarrollo fronterizo y de infraestructura de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) como elemento esencial para la competitividad de los países andinos
- Apertura de nuevos frentes estratégicos de la CAN, como los referentes a la biodiversidad y a las alianzas energéticas regionales
- Consolidación de la Secretaría General de la CAN como plataforma estratégica y ejecutiva de los temas centrales de la agenda multidimensional y en la asesoría permanente a los países andinos en el marco de las negociaciones con la Unión Europea, el Mercosur y el ALCA

Fuente: Secretaría General de la Comunidad Andina (2003)

países andinos coincidieron en abrir nuevos frentes estratégicos tales como el aprovechamiento de la biodiversidad y las alianzas energéticas regionales.

La Comunidad Andina ha adoptado diversas decisiones orientadas a la armonización de la gestión ambiental y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Sin embargo, su implementación no ha sido efectiva debido a las limitaciones de recursos humanos y financieros, así como por la compleja institucionalidad y normatividad ambiental de cada uno de los países de la región.

En resumen, el rumbo de la gestión ambiental de los países andinos está marcado por un creciente interés en el desarrollo institucional, la formulación de marcos legales y la participación creciente en foros internacionales. Sin embargo, esta posición política no ha significado un compromiso efectivo para el logro de resultados consistentes en materia de manejo sostenible de recursos y conservación del ambiente. Ello explica el lento avance de la gestión ambiental para atender la creciente degradación de los recursos naturales y del ambiente.



### Cuadro 4.3 Principales decisiones de la Comunidad Andina en materia ambiental

- Decisión 182 mediante la cual se crea el Sistema Andino "José Celestino Mutis" sobre Agricultura, Seguridad Alimentaria y Conservación del Ambiente (1983)
- Decisión 344 sobre Régimen Común de Propiedad Industrial (1993), sustituida por la Decisión 486 (2000)
- Decisión 345 sobre Régimen Común de protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales (1993)
- Decisión 391 sobre Régimen Común para el Acceso a los Recursos Genéticos (1996)
- Decisión 435 mediante la cual se crea el Comité Andino de Autoridades Ambientales (CAAAM) (1998)
- Decisión 436 sobre Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola (1998)
- Decisión 523 sobre la Estrategia Regional de Biodiversidad (2002)
- Decisión 524 sobre Derechos de los Pueblos Indígenas (2002)
- Decisión 529 mediante el cual se crea el Comité Andino para la prevención y Atención de Desastres, CAPRADE (2002)

Fuente: [www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org)

## 4.3 La regulación de los recursos naturales y el ambiente

Las autoridades ambientales utilizan una serie de instrumentos de regulación de la explotación de los recursos naturales, entre los cuales destacan los mecanismos de control y el uso de instrumentos económicos. Entre los mecanismos de control, se pueden mencionar los permisos para el aprovechamiento de los recursos renovables, vertimientos y emisiones al ambiente. En la subregión andina, se han establecido normas para la fijación de límites máximos de emisión y normas ambientales de calidad para agua y aire. También se utilizan la zonificación ambiental, el ordenamiento territorial y las medidas orientadas a la creación de áreas protegidas o parques nacionales (ver Anexo III).

Los estudios de impacto ambiental han sido un instrumento bastante utilizado durante los últimos años. Sin embargo, se afirma que estos se han convertido en meros trámites formales, ya que las autoridades ambientales no tienen capacidad para supervisar su cumplimiento. Pese a esta deficiencia, se reconoce que, en algunos casos, han sido importantes para evitar la degradación ambiental ocasionada por obras de infraestructura como carreteras o centrales hidroeléctricas. Asimismo, estos estudios han permitido mejorar la gestión ambiental del sector hidrocarburos, la minería y los establecimientos industriales.

Colombia ha elaborado términos de referencia para los EIA en cinco sectores: minería, hidrocarburos, eléctrico, infraestructura y transporte. Paralelamente, ha desarrollado una herramienta para controlar las actividades establecidas antes de la introducción de los EIA. Igualmente, el establecimiento de términos de referencia para formular EIA y programas de adecuación y manejo ambiental en el Perú, así como la declaratoria de adecuación ambiental en Bolivia permiten a las autoridades supervisar las medidas a las que se comprometen las empresas de dichos países. Venezuela, por intermedio del MARN, también ha elaborado lineamientos para la formulación de términos de referencia de los EIA sobre proyectos de rellenos sanitarios y de seguridad, turísticos, químicos y petroquímicos, mineros; además de un manual de revisión de los EIA.

Debido al crecimiento desordenado de las principales ciudades de la subregión, la relevancia de los planes de ordenamiento territorial ha recobrado vigencia, pero desde una perspectiva que implica plantear las condiciones necesarias para un proceso de desarrollo urbano sostenible. Por ejemplo, en el año 2000, se concluyó en Colombia un proceso de ordenamiento territorial que estableció como eje estratégico la conservación de los ecosistemas. En Bolivia, se ha iniciado un proceso dirigido a impulsar la conservación de los ecosistemas sobre la base de la zonificación agroecológica realizada en la mayor parte del territorio nacional (Rodríguez Becerra, 2001). En el Perú, se ha desarrollado la Zonificación Ecológica Económica de Madre de Dios e Iberia-Iñapari, además de haberse elaborado el Plan de Ordenamiento Ambiental de Pisco-Paracas.

El uso de instrumentos económicos en la subregión andina se remonta a cuando se aplicaron las tasas para el aprovechamiento forestal y del agua con el objeto de estimular su aprovechamiento racional. Sin embargo, el inadecuado diseño y puesta en marcha de los mismos generó efectos contraproducentes que llevaron a la depredación de los recursos. Sobre la base de dicha experiencia, se han ido perfeccionando los instrumentos para incluir en la actualidad los permisos transables de emisión, impuestos verdes, pagos por servicios ambientales e incentivos tributarios. En Colombia, la tasa retributiva por vertimientos ha servido para reducir los niveles de contaminación de las aguas en diferentes regiones del país. En otros países de la subregión, también se han realizado numerosos programas de reforestación basados en incentivos económicos, orientados principalmente a proteger las cuencas hidrográficas mediante la participación comunitaria.

**Tabla 4.1** Una reflexión sobre la evolución de Río a Johannesburgo

<i>Tema</i>	<i>Logros y avances</i>	<i>Retrocesos y problemas</i>
Introducción del concepto de Desarrollo Sostenible en la agenda pública.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se ha incorporado en la legislación e institucionalidad.</li> <li>2. El concepto ha evolucionado para reflejar equidad intergeneracional y entre países.</li> <li>3. Integración de la dimensión ambiental en las políticas sectoriales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La dinámica del mundo es dual. Por un lado la globalización financiera y económica avanza generando exclusión creciente. Por otro lado, se busca concretar convenios internacionales de sostenibilidad con grandes dificultades.</li> <li>2. Cuestionamientos al concepto de desarrollo sostenible que implican diferencias en su interpretación.</li> </ol>
Agenda ambiental internacional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Constitución de más de 500 acuerdos multilaterales ambientales con una importante participación de los países de la CAN.</li> <li>2. Cada vez hay mas sinergia entre los instrumentos legales existentes.</li> <li>3. Esfuerzos importantes del sector privado en el ámbito internacional por implementar una gestión ambiental. Promoción en la creación de instituciones internacionales para la autoregulación.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oposición seria a la implementación del Protocolo de Kyoto. No adhesión de Estados Unidos a dicho protocolo.</li> <li>2. Diferencias serias en la implementación de la Convención de Biodiversidad. Inminencia del ingreso de los organismos genéticamente modificados sin reglamentación específica en la región andina.</li> <li>3. Inercia en el consumo de energía fósil en el área andina.</li> <li>4. Ausencia de participación en la formulación de convenios internacionales que luego tienen que ser suscritos y ratificados.</li> <li>5. Limitado conocimiento de algunos acuerdos internacionales.</li> </ol>
Instituciones – entidades, normas e instrumentos – públicas para el desarrollo sostenible.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creación y fortalecimiento institucional con mayor jerarquía.</li> <li>2. Aumento de la legislación ambiental con mayor jerarquía.</li> <li>3. Introducción de nuevos instrumentos económicos - pagos de servicios ambientales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presiones de algunos sectores económicos para disminuir la intensidad del tema ambiental bajo el pretexto de lograr una mayor competitividad ante la globalización.</li> </ol>
Participación pública en las decisiones ambientales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avances en los mecanismos de participación tanto en la formulación de políticas como en la aplicación de las normas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de información y formación ciudadana.</li> <li>2. Indiferencia ciudadana frente al tema ambiental.</li> <li>3. Mecanismos restringidos para la participación oportuna de los ciudadanos.</li> </ol>
Apropiación social de la dimensión ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Múltiples experiencias puntuales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incipiente apropiación colectiva de las experiencias.</li> <li>2. Las experiencias puntuales no son capitalizadas. No hay proceso de aprendizaje.</li> </ol>
Gestión Ambiental Intraregional Comunidad Andina.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avances institucionales, normativa y proyectos compartidos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pobre intercambio científico y técnico. Así como de información.</li> <li>2. Falta de una visión integral andina</li> <li>3. Pobre planificación, gestión y administración de los recursos limitados.</li> </ol>
Sistemas de información ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avances en la recolección y procesamiento de la información.</li> <li>2. Esfuerzos de articulación e integración nacionales.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Debilidades y deficiencias de los sistemas de información.</li> <li>2. No existe un sistema de información ambiental.</li> </ol>
Economía ambiental y cuentas nacionales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incipientes avances en estudios específicos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausencia en las cuentas nacionales.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los representantes de los países. 2º Taller de GEO Andino 2003





Bolivia está trabajando en el tema de la certificación forestal y es uno de los países con mayor superficie de bosques certificados en la subregión andina.

De otro lado, se han desarrollado políticas orientadas a eliminar los incentivos económicos generadores de degradación ambiental como la inequidad en la distribución del ingreso y la tenencia de la tierra, y falta de definición de derechos de propiedad, cuya superación exige voluntad política. Por ejemplo, en la reorganización de transporte público en Quito y Bogotá, se eliminaron los incentivos económicos y normas que favorecían el transporte en automóvil privado y la existencia de un transporte público de mala calidad. En Colombia, la aplicación de cargos por contaminación de agua permitió reducir la contaminación industrial. La recaudación obtenida por dichos cargos ascendió a US\$20 millones, los que se utilizaron en programas de reducción de contaminación en las cuencas donde fue aplicado el instrumento. Asimismo, dichos recursos sirvieron para financiar los programas de administración, control y vigilancia del recurso hídrico.

Sin embargo, las restricciones de recursos limitan la aplicación del uso de instrumentos económicos, lo que genera un impacto reducido en materia de gestión

ambiental y de recursos naturales. En efecto, los presupuestos de inversión y para el funcionamiento de las autoridades ambientales han sufrido drásticos recortes en los países de la subregión con el propósito de reducir el déficit fiscal, dejando de lado criterios de sostenibilidad.

Cabe mencionar que los instrumentos financieros desarrollados últimamente en la subregión andina enfatizan la creación o modificación de fondos ambientales. Por ejemplo, Colombia cuenta con el Fondo Regional para la Descontaminación Hídrica y, hasta el momento, se han implementado nueve fondos de este tipo. También cuenta con el Fondo Nacional de Regalías, el cual está constituido por fondos provenientes de la explotación petrolera, gas y carbón. Los recursos son destinados al financiamiento de proyectos de aguas residuales, asistencia técnica, manejo, tratamiento y disposición final de aguas residuales municipales.

#### 4.4 Formación y educación ambiental

La importancia de tener un mayor conocimiento sobre el manejo de los recursos naturales e impactos ambientales ha motivado el desarrollo de un conjunto de



mecanismos para promover la incorporación de la dimensión ambiental en los campos de la ciencia y tecnología, educación y sistemas de comunicación. En cuanto a ciencia y tecnología, se han desarrollado numerosos proyectos en el campo de la agricultura sostenible y recursos genéticos, como los realizados por el Centro de Investigaciones del Café en Colombia. También se han creado y fortalecido programas y centros de investigación dirigidos a obtener un mayor conocimiento de los ecosistemas naturales de la subregión y al desarrollo biotecnológico, como son el Programa Nacional de Investigación sobre Biodiversidad, en el Perú, y el Instituto Von Humboldt, en Colombia. Además, se han desarrollado programas y centros de investigación autogestionados por comunidades indígenas para recuperar y sistematizar sus conocimientos tradicionales.

Estas iniciativas contrastan con el reducido desarrollo científico y tecnológico en la subregión, el cual se produce como consecuencia de los reducidos presupuestos nacionales orientados para tal fin. Ello no solo limita el avance científico, sino también el desarrollo de capacidades de investigación y tecnológicas en los diferentes campos de manejo de los recursos naturales. Como consecuencia, los países andinos se encuentran en una situación desventajosa en cuanto al desarrollo de biotecnología moderna y la transferencia de tecnologías.

En cuanto a educación, el tema ambiental ha sido incorporado en los programas escolares y de formación docente. Sin embargo, el manejo del tema es heterogéneo entre los países andinos y al interior de cada uno de ellos. Uno de los aspectos que se destaca es que su estudio aún se hace de manera segmentada, por lo que los esfuerzos futuros están encaminados a incorporar el tema ambiental en las diferentes asignaturas.

En la educación superior, disciplinas distintas de las ciencias naturales están incorporando temas referidos al manejo de recursos naturales y del ambiente. Además, en la década de 1990, se ha observado un creciente desarrollo de programas de posgrado en este tema, así como cursos especializados de capacitación para funcionarios de los sectores públicos y privados, lo que probablemente impactará positivamente en el funcionamiento de la organizaciones.

De otro lado, la importancia del tema ambiental en la esfera pública y privada ha captado la atención de los medios de comunicación masiva, quienes difunden

en diversos grados las prácticas de manejo de recursos y conservación ambiental. Esto se evidencia en el mayor espacio otorgado al tema en los medios escritos y hablados, así como la frecuencia de publicación de noticias vinculadas al mismo.

Tanto las ONG como el sector privado han comprometido recursos para difundir resultados de estudios y prácticas de manejo de recursos de modo que se dé cuenta sobre los resultados de sus actividades, así como sensibilizar e informar a la población sobre diversos aspectos de la temática ambiental.

## 4.5 Participación pública

A partir de los cambios en materia ambiental establecidos en las constituciones nacionales, los países andinos han creado diversos mecanismos que permiten la participación ciudadana no solo en la gestión ambiental, sino en la formulación de planes de manejo locales. Estos incluyen mecanismos de acceso del ciudadano a la información, representación de las organizaciones ciudadanas en diversos organismos colectivos o en audiencias públicas que son parte del procedimiento requerido para la expedición de licencias y permisos ambientales. En Bolivia, las poblaciones indígenas participan en los programas de ordenamiento de recursos tanto en el plano nacional como en el local. Asimismo, las ONG también contribuyen en la formulación y evaluación de mecanismos alternativos que estimulen la participación ciudadana. Estos mecanismos de participación enfrentan diferentes obstáculos como la resistencia de las burocracias públicas, la oposición de grupos de interés tradicionalmente privilegiados y la falta de educación de la ciudadanía en el ejercicio de una participación proactiva e informada.

Frente a ello, las ONG ambientales han contribuido a la solución de problemas ambientales específicos realizando diferentes actividades. De otro lado, se han creado organizaciones comunitarias de base, urbanas y rurales, especializadas en la protección ambiental, entre las que se destacan las organizaciones de las minorías étnicas.

Para un manejo transparente de los fondos públicos para programas y proyectos ambientales, se han creado, en algunos países, comités de vigilancia conformados por representantes de la sociedad civil, las ONG y organizaciones comunitarias voluntarias. El objetivo



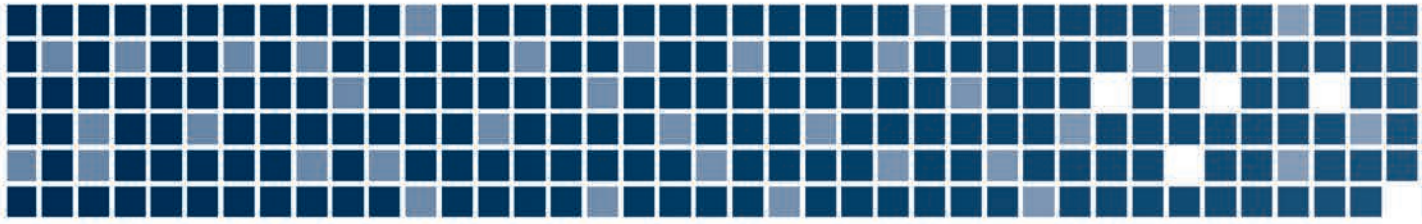
de estos comités es fiscalizar la asignación y ejecución de los fondos públicos en programas y proyectos de desarrollo sostenible.

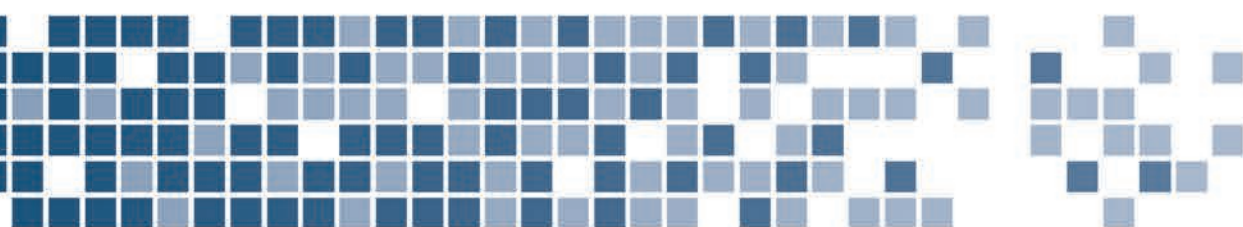
La participación ciudadana en la formulación de planes de gestión ambiental local y manejo sostenible de recursos aún es limitada. Sin embargo, destacan algunos casos particulares en los que se han desarrollado instancias de participación, como las Autoridades Ambientales Colombianas, cuyos consejos directivos se han abierto para incorporar a los diferentes actores de la sociedad. Otro caso de participación ciudadana lo constituyen las Comisiones Ambientales Regionales establecidas en el Perú, de las cuales dieciocho ya han sido instaladas.

Otro aspecto relacionado con la participación ciudadana es la conciencia pública, que expresa una preocupación y propuesta de solución a los problemas ambientales. Esta conciencia se ha desarrollado a lo largo de las últimas tres décadas gracias a la difusión de información, aunque todavía no logra generar suficiente presión en la esfera política nacional y regional. Como consecuencia, aún se observan contradicciones entre el discurso ambientalista por parte de muchos actores sociales y la formulación de políticas públicas.









**5**

# **Perspectivas futuras**

## **Capítulo 5**



## 5. Perspectivas futuras

**E**sta sección pretende completar el esfuerzo de describir el estado de los recursos naturales en la subregión andina, pronosticando su evolución. Para lograr este propósito, se han supuesto tres posibles escenarios, los cuales son consecuencia de la interrelación de diversos factores económicos, políticos y ambientales. Estos escenarios han sido tomados del GEO para la región Latinoamericana y el Caribe (GEO-ALC). La metodología seguida para la construcción de los escenarios en el GEO-ALC es una adaptación de la metodología utilizada para el tema de escenarios en el informe Perspectivas del medio ambiente mundial, GEO 3 (PNUMA 2002). Para efectos de este informe, se realizó una discusión sobre dichos escenarios entre los participantes del Segundo Taller de Validación del GEO Andino 2003. La construcción de cada escenario supone ciertas dinámicas de desarrollo asociadas a cómo gobiernos y gobernados ponderan los problemas de la sociedad y los roles del gobierno y el mercado en la asignación de los recursos de la economía.

No obstante, pudieron haberse definido otros escenarios en beneficio de la comprensión de las implicaciones del análisis y de su utilidad para los tomadores de decisiones. Los escenarios adoptados fueron solo tres que, de acuerdo con el comportamiento predominante esperado de dichas dinámicas, se nombraron como sigue: mercado no regulado (desregulación), reformas (intervención moderada del Estado) y grandes transiciones (sostenibilidad).

### 5.1 Escenarios

#### Escenario de mercado no regulado

Este escenario supone intervención estatal mínima. Los instrumentos de regulación estatal se habrían relajado o removido, permitiendo que las fuerzas del mercado actúen libremente. Como consecuencia, los costos sociales y ambientales no serían internalizados por los agentes económicos, lo cual promovería el mal uso y la sobreexplotación de los recursos naturales. La ausencia de políticas estatales de inversión social fomentaría la distribución inequitativa del ingreso.

#### Contexto general

Este escenario supone el avance del proceso de internacionalización sobre la base del desarrollo de acuerdos de libre comercio, y la progresiva desregulación de los flujos comerciales y financieros. El establecimiento del Área de Libre Comercio para las Américas en el año 2005 permitiría consolidar un bloque económico hemisférico, dominado por los Estados Unidos. Frente a ello, los bloques subregionales de integración (MERCOSUR, Comunidad del Caribe, Mercado Común Centroamericano y la CAN) tenderían a debilitarse, aunque se facilitaría la integración subregional a través de acuerdos de integración física y manejo de grandes proyectos de infraestructura transfronteriza.

Asimismo, se supone el aumento de la preponderancia de las empresas transnacionales en la economía mundial y la volatilidad del capital financiero que aumentaría la inestabilidad económica de la subregión andina. Los mercados competitivos y la inversión privada serían considerados motores del crecimiento económico, pero en ausencia de criterios de equidad. También se producirían avances en biotecnología y tecnologías de la información que se aplicarían exitosamente en la agricultura, la industria farmacéutica y la salud humana.

Finalmente, se supone la paralización del proceso de democratización en la mayoría de los países, aumentando la posibilidad de que se consoliden posiciones populistas, autoritarias o militaristas. Si bien se producirían crecientes movimientos de protesta en el ámbito nacional e internacional, serían neutralizados rápidamente. Asimismo, la ausencia de un proceso de planificación de mediano y largo plazo haría que prevalezcan políticas de corto plazo en las decisiones sociales y ambientales.

#### Efectos

##### Nuestros recursos...

Esta situación reflejaría la ausencia de criterios de sostenibilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales y conservación del ambiente. Los recursos naturales de la subregión mostrarían graves signos de deterioro, especialmente los más sensibles, como la diversidad biológica. Los mercados de consumo demandarían mayor producción, lo que incentivaría la depredación de los recursos forestales, pesqueros y mineros. Los





servicios ambientales mostrarían una reducción significativa en su cantidad y calidad, lo que impondría mayores costos a las actividades económicas y afectaría la calidad de vida de la población. Los recursos hídricos mostrarían mayores niveles de escasez y una menor capacidad de asimilación de residuos, lo cual generaría crecientes problemas de contaminación.

#### La situación económica...

La ausencia de una regulación adecuada estimularía a los agentes económicos a buscar beneficios en el corto plazo, sin tomar en cuenta sus consecuencias en los recursos naturales y en el ambiente. Por tanto, en el corto plazo, los países de la región lograrían tasas de crecimiento económico elevadas, pero con un alto costo ambiental.

Los países industrializados lograrían ampliar sus mercados de destino, mientras que los países andinos encontrarían severas restricciones para penetrar en los mercados de los países industrializados. Esta situación podría incentivar la especialización en la exportación de materias primas, las cuales están expuestas a mayores variaciones de precios que los productos industriales, lo que contribuiría al deterioro de los términos de intercambio. En el caso de la actividad agropecuaria, es probable que esta se concentre en monocultivos de exportación como café, algodón, azúcar y frutas tropicales. Asimismo, se favorecería la ganadería extensiva, dejando de lado prácticas adecuadas de manejo del ganado oriundo. Paralelamente, aumentaría la dependencia de productos elaborados importados, favorecida por la política de subsidios que mantendrían los países industrializados.

El aumento en la demanda de los mercados desarrollados y la posible reducción de los precios de las materias primas crearían incentivos para elevar la productividad de los cultivos. Como consecuencia, sería probable la adopción apresurada de semillas transgénicas y la introducción de especies exóticas sin tomar en cuenta los riesgos ambientales que se correrían al desconocerse la forma como reaccionarían los ecosistemas andinos ante tales cambios.

El libre acceso a los recursos naturales de la subregión —en particular, la biodiversidad— favorecería la extracción de recursos genéticos por parte de empresas transnacionales, cuyos derivados serían patentados por estas corporaciones, excluyendo a las poblaciones locales de los beneficios económicos generados. Como consecuencia, se deterioraría la base de recursos naturales y perderían los conocimientos tradicionales.

La privatización de los servicios básicos, sin considerar criterios de equidad, impondría altos costos de acceso a los grupos vulnerables de la población, lo cual agudizaría la situación de exclusión. Por otro lado, se esperaría una expansión de la industria turística en todas sus modalidades, como ecoturismo, turismo místico, agroturismo, turismo medicinal, entre otras.

#### Exclusión social...

El desempleo y la precariedad de las condiciones laborales se incrementaría como consecuencia del orden económico vigente, lo que sería favorecido por la desproporción entre la movilidad del capital financiero y la movilidad de la mano de obra.

Por un lado, el capital financiero procedente de los países industrializados se trasladaría con facilidad entre los diferentes mercados, mientras que la mano de obra poco calificada de los países de la subregión enfrentaría mayores restricciones para acceder a un puesto de trabajo. Asimismo, la mano de obra calificada nacional buscaría mecanismos para emigrar hacia países industrializados, lo cual resultaría en un deterioro de las capacidades humanas locales.

En estas condiciones, la tensión social en la región aumentaría por la disminución de las oportunidades de trabajo, el limitado acceso a los servicios básicos y la alta proporción de la población en condición de pobreza. Ello incrementaría la violencia y delincuencia, y aumentaría los gastos en seguridad. Como resultado, la brecha de ingresos se incrementaría al interior de los países andinos, al interior de la CAN, y entre los países de la subregión y los países industrializados.

#### Erosión cultural...

La identidad cultural de los países de la región se deterioraría debido a la falta de valoración de la cultura nacional y a la influencia de los modelos económicos y sociales extranjeros, sin mayor cuestionamiento. La cultura basada en la extracción y en el disfrute de beneficios en el corto plazo contribuiría en el proceso de pérdida de identidad cultural.

#### ¿Integración?

El Estado minimizaría su tamaño y capacidad de gestión, haciéndose cada vez más dependiente de los sectores productivos dominantes. La soberanía económica quedaría condicionada a los intereses de

las empresas multinacionales, los organismos multilaterales y al sistema financiero internacional. Los países de la subregión andina se volverían más vulnerables frente al capital extranjero. En este contexto, se perderían los incentivos para mantener la integración y coordinación regional.

### ¿Cómo nos adaptamos a este escenario?

Para reaccionar ante un escenario como el descrito, los países de la subregión andina podrían realizar las siguientes estrategias conjuntas:

a. Fortalecer la función del Estado como facilitador de información en los campos de la ciencia y tecnología y de mercados alternativos, tanto en el ámbito nacional e internacional. En este sentido, deben difundirse los beneficios que genera la producción limpia como una forma de incrementar la competitividad y reducir los impactos ambientales. También se debe difundir información de mercados en los cuales puedan ser comercializados productos orgánicos.

b. Establecer alianzas estratégicas entre sector público y empresa privada con la finalidad de mejorar el manejo de los recursos naturales sobre la base de información que permita identificar oportunidades para aumentar los beneficios económicos y sociales.

c. Promover la presencia andina en foros internacionales de negociación sobre la base de una posición regional que permita neutralizar los efectos económicos, sociales, ambientales y culturales adversos.

### Escenario de reformas

El supuesto básico de este escenario es que es política y socialmente factible vincular el crecimiento orientado hacia el mercado con un conjunto de políticas dirigidas a reducir los niveles de pobreza extrema y el deterioro ambiental. Supone una intervención estatal moderada en la economía a través del diseño de una serie de políticas y herramientas de mercado, así como cierto progreso en los niveles de institucionalidad y la promoción de la equidad. Como consecuencia, los agentes considerarían los costos sociales y ambientales en sus procesos de toma de decisiones de producción y consumo, aunque todavía se observarían las políticas sociales y ambientales no integradas. Del mismo modo, se supone una evolución de la conciencia pública en torno a los problemas sociales y al medio ambiente, aunque no formarían parte de la moral pública valores como la solidaridad social y el cuidado del medio ambiente.

### Contexto general

En este escenario, habría una mayor valoración de la naturaleza, la equidad y la solidaridad, y existiría un reconocimiento de la necesidad de formular políticas que aseguren la sostenibilidad ambiental y reduzcan la pobreza. Asimismo, los gobiernos fortalecerían sus instituciones ambientales y suscribirían acuerdos multilaterales en la materia, formulando políticas que favorezcan la prevención, control e internalización de los costos ambientales. Además, la sociedad civil se fortalecería ejerciendo presión sobre los gobiernos para que se garantice el funcionamiento sostenible de la economía.

Sin embargo, los proyectos andinos de integración en materia de infraestructura tendrían principalmente un interés económico, lo que aumentaría los riesgos ambientales en áreas de baja presión. Por otra parte, continuaría la hegemonía de las empresas transnacionales en la economía mundial.

### Efectos

#### Uso regulado de los recursos...

A pesar de la regulación, no se podría garantizar que los recursos naturales de la subregión estén adecuadamente conservados. Los recursos forestales, pesqueros y mineros aún se encontrarían expuestos a la sobreexplotación. Los servicios ambientales podrían mostrar una mejora en su disponibilidad, aunque su calidad podría seguir siendo afectada.

Esta situación reflejaría la voluntad por desarrollar normas que incentiven la aplicación de criterios de sostenibilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente, aunque los limitados recursos humanos, financieros e institucionales harían difícil su cumplimiento. Por otro lado, se abriría un espacio al desarrollo de actividades económicas sostenibles, como el ecoturismo.

#### Crecimiento económico y conservación ambiental...

En general, se observarían mayores niveles de inversión privada en proyectos rentables desde los puntos de vista económico, social y ambiental. El Estado ejercería una función más activa como regulador de las actividades productivas y promovería acciones compartidas con el sector privado. También se observarían ciertos flujos de capital hacia proyectos de desarrollo sostenible en zonas en situación de pobreza.



La situación descrita incentivaría a los agentes económicos a tomar decisiones considerando los costos y beneficios ambientales. Sin embargo, es probable que las diferentes industrias ponderen de manera desigual dichos costos y beneficios. Mientras que, en algunos sectores, la variable ambiental sería estratégica para mejorar su productividad y competitividad, no sería considerada importante en otras. Por lo tanto, el crecimiento económico de los países de la subregión sería moderado y heterogéneo, pero más sostenido. Tomaría algún tiempo que las mejoras en el nivel de vida de la población se hagan extensivas a la mayoría.

Continuaría el acceso diferenciado a los mercados entre empresas de países industrializados y andinos, aunque el comercio estaría restringido por la aplicación de algunas medidas ambientales. Esto originaría, por un lado, la agudización de las dificultades que enfrentan los países de la región para ampliar su base industrial; pero, por otro lado, implicaría la posibilidad de ampliar sus mercados con productos oriundos de la región. En este contexto, los sectores industriales nacionales podrían desarrollarse, pero su situación seguiría siendo precaria y sujeta a las fluctuaciones de los mercados internacionales. El problema de desempleo subsistiría, aunque aumentaría la población empleada en industrias como el turismo y la producción de productos oriundos.

#### Mejora social...

El orden económico favorecería un crecimiento moderado que mejoraría los niveles de vida de la población. Sin embargo, este crecimiento no sería permanente ni permitiría una solución integral a los problemas de acceso a los servicios básicos. Las crisis económicas y la persistente debilidad de las estructuras productivas nacionales podrían generar períodos de crisis social frente a las cuales el Estado podría reaccionar con medidas de corto plazo que impondrían costos económicos, sociales y ambientales de largo plazo. Otro aspecto importante sería el avance que se produciría en la educación ambiental, como parte del proceso de toma de conciencia pública.

#### Espacio para la integración...

En general, se fortalecería la capacidad de negociación y respuesta de los países de la subregión, encontrando en la integración un espacio para la coordinación regional. En el mediano plazo, la CAN se constituiría en un medio para la promoción de proyectos de

intercambio científico, desarrollo de programas conjuntos y la promoción de acuerdos.

### ¿Cómo nos adaptamos a este escenario

La respuesta a este escenario sugiere considerar algunas estrategias como las siguientes:

- a. Fortalecer la función del Estado como facilitador de información y promotor de actividades productivas sostenibles y generadoras de valor agregado. Por ejemplo, debería promover la agricultura orgánica y difundir los beneficios que genera la producción limpia.
- b. Fortalecer las capacidades técnicas de los gestores públicos.
- c. Desarrollar alianzas estratégicas entre el sector público y la empresa privada, en las que el Estado tenga una función promotora y de proveedor de condiciones para el desarrollo de actividades rentables, mientras que el sector privado realiza las inversiones y la gestión de los negocios.
- d. Fortalecer la presencia andina en foros internacionales de negociación, que permita obtener mayores beneficios sociales, ambientales y culturales

### Escenario de las grandes transiciones

En este escenario, se habría alcanzado un nivel de desarrollo sostenible. Se supone una gran expansión de la conciencia pública que ha integrado en sus decisiones los aspectos económicos, sociales y ambientales. La preocupación ambiental se habría arraigado en la sociedad, y prevalecerían los criterios de solidaridad social y equidad intra e intergeneracional.

#### Contexto general

En un escenario como el descrito, el desarrollo estaría basado en la consolidación de la democracia con formas de participación ciudadana. La gobernabilidad evolucionaría hasta lograr un sistema en el cual las regiones y las comunidades tengan control sobre las decisiones socioeconómicas y ambientales.

El mercado seguiría siendo el principal mecanismo de asignación de los recursos, pero los precios incorporarían los costos sociales y ambientales. Las políticas de desarrollo se diseñarían sobre la base de una gama más amplia de herramientas económicas, y estarían basadas en la producción de bienes y servicios con valor agregado. Asimismo, se estrecharían los vínculos comerciales con otros países de la región.

También se desarrollaría una cultura de prevención del deterioro ambiental. Se produciría un cambio en los patrones de consumo, ya que el consumidor preferiría bienes y servicios producidos sobre la base de procesos productivos ambientalmente sostenibles. De esta manera, mejoraría el ingreso de los productores y la calidad de vida de la población.

Igualmente, la innovación tecnológica respondería a la nueva demanda por tecnologías eficientes y limpias. Además, se promovería el desarrollo de tecnologías propias sobre la base de la adaptación de aquellas extranjeras. También se produciría una revalorización del conocimiento tradicional. De esta manera, las nuevas tecnologías y el aprovechamiento de los conocimientos tradicionales se orientarían a solucionar los problemas de pobreza y deterioro ambiental, lo que permitiría desarrollar nuevas actividades económicas sostenibles.

### Efectos

#### Gobernabilidad...

Los gobiernos emitirían normas que buscarían la eficiencia con la mayor equidad posible, lo que contribuiría a mejorar la gobernabilidad de los países. Las relaciones entre el Estado, el sector privado y la sociedad civil se llevarían a cabo de una forma transparente, lo que mejoraría los mecanismos de control social.

#### Recursos naturales sostenibles...

Los recursos naturales de la región se aprovecharían de manera sostenible. La regulación del aprovechamiento de los recursos naturales incorporaría criterios de sostenibilidad, los cuales serían aceptados e incluidos en la toma de decisiones de los regulados. Se recuperarían los sistemas ecológicos degradados y se produciría una mejora en el acceso y la calidad de los servicios ambientales.

Asimismo, se observaría una mayor eficiencia en el uso de las materias primas y se promovería la producción de bienes con valor agregado. Las empresas optarían por la reutilización y el reciclaje de productos como consecuencia de su conciencia ambiental y como una forma de reducir sus costos.

#### Crecimiento económico con equidad...

El sistema económico vigente permitiría a los países andinos obtener un crecimiento sostenido, sustentado

sobre una base de recursos naturales y servicios ambientales adecuadamente aprovechados, y con una visión hacia el desarrollo de productos de valor agregado. Ello atraería la inversión nacional y extranjera, lo cual permitiría el desarrollo de nuevas actividades y oportunidades de empleo.

Sin embargo, se esperaría una resistencia inicial por parte de las empresas privadas, debido a que algunas de ellas tendrán que incurrir en costos para cumplir las normas. Se esperaría que esta situación dure hasta que las empresas adopten nuevos criterios para las decisiones, dentro de los cuales la variable ambiental sería fundamental.

Como consecuencia de la mayor conciencia ambiental de los agentes económicos, se produciría una modificación paulatina de sus patrones de consumo, privilegiándose los productos nativos y amigables al ambiente. Las condiciones de comercialización de estos bienes permitirían mejorar la calidad de vida de los productores.

Esta dinámica económica haría posible la creación de múltiples formas de organización productiva y del trabajo con participación de la sociedad organizada. La diversidad cultural y natural serían atractivas al turismo, lo que produciría una recuperación de la identidad cultural de la población de la subregión andina.

#### Ciencia y tecnología al servicio de todos...

En un contexto como el descrito, se producirían mayores incentivos para el desarrollo de la ciencia y tecnología, no solo aquella proveniente de países industrializados, sino también la que proviene del conocimiento tradicional de la población local. Además, se contarían con mecanismos adecuados para que dicha población local participe de la distribución de los beneficios derivados del uso de dicho conocimiento tradicional.

### ¿Cómo nos adaptamos a este escenario?

La viabilidad de este escenario sugiere a los países de la subregión andina considerar las siguientes estrategias:

a. Promover la interacción económica, social y ambiental entre los países andinos para consolidar una estrategia coordinada de desarrollo sostenible. Dichas estrategias deberán surgir de un proceso participativo nacional y de su discusión entre países de la región. El



**Tabla 5.1** Calificación del ritmo de deterioro ambiental en los escenarios relevantes para la subregión Andina

Procesos de deterioro	Escenarios		
	Mercados no regulados	Reformas (Mercados no regulados)	Grandes transiciones (sostenibilidad)
Degradación de tierra / desertificación	●	●	●
Deforestación	●	●	●
Pérdida de biodiversidad	●	●	●
Contaminación del aire	●	●	●
Agravación del estrés hídrico	●	●	●
Expansión urbana descontrolada	●	●	●
Contaminación de mares y costas	●	●	●
Vulnerabilidad ante eventos naturales extremos	●	●	●

Leyenda	Puntaje
● Avance muy rápido	3
● Avance rápido	2
● Avance moderado	1
● Detención/reversión	0

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por los representantes de los países. 2° Taller de GEO Andino 2003.

sector turismo puede constituirse en un primer ejemplo de desarrollo conjunto en el que cada país tiene mucho que ofrecer.

b. Fortalecer permanentemente las capacidades de los gestores públicos encargados del manejo ambiental.

c. Avanzar en la puesta en marcha de la estrategia de la biodiversidad de los países andinos sobre la base de la identificación de proyectos conjuntos de común interés. La certificación de productos derivados de la biodiversidad también constituye una tarea pendiente.

d. Promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el aprovechamiento del conocimiento tradicional sobre la base de mecanismos para el reconocimiento de la propiedad intelectual del mismo y la participación de la población local en los beneficios derivados.

e. Apertura jurídica a nuevas formas de organización productiva y social, y desarrollo de marcos regulatorios adecuados que respondan a diversas modalidades de organización de la producción y que estimulen la participación ciudadana.

En la tabla 5.1, se presenta una aproximación cualitativa sobre el grado de deterioro ambiental según los tres escenarios.

En un ejercicio realizado por representantes de las autoridades ambientales de los países andinos, en el marco de las actividades del Segundo Taller de Validación del GEO Andino 2003 (Lima, febrero del 2003), se concluyó que los procesos de deterioro ambiental serían tres veces más intensos en el escenario de mercado no

regulado que en el de las grandes transiciones. Asimismo, se concluyó que, en el primer escenario, la pobreza absoluta persistiría, ya que las posibilidades de mejora de los ingresos se verían limitadas por el crecimiento de la población y la desigualdad en la distribución del ingreso.

Por otro lado, se concluyó que los procesos de deterioro continuarían aún en el escenario de grandes transiciones, aunque en este caso su avance sería moderado. Este resultado contrasta con el del GEO-ALC, en el que se estimó la detención o reversión de varios de ellos, como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la expansión urbana descontrolada, y la contaminación de mares y costas.

Asimismo, se estimó que, en el escenario de reformas, persistirían los procesos de deterioro ambiental de avance rápido, como la degradación de los suelos y la desertificación, la contaminación del aire, la contaminación de mares y costas, y la vulnerabilidad ante eventos naturales extremos. Frente a ello, la pobreza se acrecentaría, y la población estaría más expuesta a riesgos ambientales. En contraste, los procesos de deforestación, pérdida de biodiversidad, acceso al recurso hídrico y expansión urbana descontrolada registrarían un avance moderado. Por último, se concluyó que si no se cuenta con voluntad política para respaldar los cambios que permitan un desarrollo sostenible, los riesgos del escenario de mercado no regulado podrían subsistir.

## 5.2 Temas para una agenda ambiental común

Durante el Segundo Taller de Validación del GEO Andino 2003, los asistentes identificaron los siguientes temas prioritarios para la agenda ambiental subregional: armonización de políticas ambientales, biotecnología y bioseguridad, vulnerabilidad frente a desastres naturales, manejo integrado de recursos hídricos, manejo sostenible de los bosques, agricultura sostenible, y propiedad intelectual de los recursos genéticos y conocimientos tradicionales. Ellos se seleccionaron en función de la relevancia del mismo para los países andinos, y por la percepción de que su tratamiento podría hacerse a través de políticas, programas y proyectos conjuntos.

### Armonización de políticas ambientales

Luego de la realización de la Cumbre de la Tierra (Río de Janeiro, 1992) y considerando la incidencia

del tema ambiental en el proceso de integración y en sus economías, los países andinos expresaron formalmente su compromiso con el desarrollo sostenible. En el XI Consejo Presidencial Andino, celebrado en Cartagena (Colombia) en 1999, los mandatarios de los países miembros de la CAN encomendaron al Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores la elaboración y presentación de una estrategia comunitaria sobre desarrollo sostenible.

Asimismo, se encargó a las autoridades ambientales de la subregión la concertación de políticas comunitarias de gestión ambiental y desarrollo sostenible, que refuercen la capacidad de negociación andina en foros internacionales sobre la materia. En este sentido, el CAAAM inició el análisis de los temas ambientales prioritarios para la subregión y los compromisos asumidos por sus países miembros en foros internacionales, lo cual permitió la elaboración de los "Lineamientos para la Gestión Ambiental y el Desarrollo Sostenible en la Comunidad Andina".

Dichos lineamientos constituyen un primer paso hacia el diseño de una estrategia común de desarrollo sostenible y abarcan cuatro temas prioritarios: conservación y uso sostenible de la biodiversidad, calidad ambiental, comercio y medio ambiente, y foros ambientales internacionales. Cada uno de ellos contempla el desarrollo de una serie de acciones, algunas de las cuales ya se han materializado, como la Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino, adoptada en el año 2002.

El tema de comercio y medio ambiente es de gran relevancia para los países andinos, los cuales se encuentran preparando sus posiciones para la negociación del ALCA. Por lo mismo, es importante brindar apoyo en materia ambiental a los grupos técnicos de negociación y continuar con la ejecución del Programa Andino de Bio-comercio UNCTAD-CAN-CAF.

Otro tema que se considera de particular importancia, y sobre el cual se pueden construir estrategias comunes, es el turismo, ya que tiene fuertes repercusiones ambientales que se pueden traducir en deterioro de áreas y migración hacia zonas que carecen de ordenamiento territorial efectivo. Una de las respuestas positivas a estas situaciones es la ampliación y mejoramiento en la gestión de áreas protegidas y parques nacionales, así como la posibilidad de establecer rutas turísticas compartidas.

Con el objetivo de impulsar la realización de proyectos de integración y de desarrollo fronterizo, los países



### Cuadro 5.1 Proyecto Competencia CAN/Comisión Europea

El Proyecto Competencia fue creado por la Comunidad Andina y la Comunidad Europea en el año 2002 con el fin de (i) mejorar el marco legislativo y administrativo, subregional y nacional, en materia de derecho de la competencia; (ii) apoyar a las instituciones andinas responsables de la aplicación y control de las normas de competencia; y (iii) promover la cultura de la competencia.

Para alcanzar estos objetivos, se realizarán actividades con participación de expertos europeos y andinos, seminarios subregionales y nacionales, consultorías jurídicas y estudios sectoriales, capacitación de funcionarios y magistrados responsables de la aplicación y control de normas de competencia, pasantías, equipamiento, promoción de foros y redes virtuales en materia de competencia, formación de bibliotecas y publicaciones.

El proyecto cuenta con la financiación de 2 millones de la Comisión Europea y 1,5 millones de los países andinos. Tiene una duración de tres años.

Fuente: [www.comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org)

de la región han creado el Banco de Proyectos de Integración y Desarrollo Fronterizo (BPIF) como una unidad de gestión de la Secretaría General de la CAN. El desarrollo de las zonas fronterizas tiene gran importancia para el proceso de integración andina por las siguientes razones:

- a. Superación los desequilibrios regionales: en su mayor parte, las fronteras andinas son espacios marginales, periféricos, débilmente integrados con las economías y sociedades nacionales. Desde esa perspectiva, el desarrollo fronterizo debe ser asumido como un objetivo nacional, en el marco de los esfuerzos de lucha contra la pobreza y el logro del desarrollo sostenible.
- b. Afianzamiento de los procesos de integración: las fronteras intra-andinas necesitan ser acondicionadas para cumplir eficientemente su función de puntos de articulación de las sociedades y economías nacionales, de modo que faciliten los intercambios culturales, laborales, comerciales y otros entre países limítrofes.
- c. Articulación de la Comunidad Andina con el entorno internacional: es necesario identificar la función que podrían cumplir las fronteras en los esfuerzos por expandir la oferta de bienes y servicios de los países de la CAN.

En lo relativo a foros ambientales internacionales, se viene trabajando en la formulación de posiciones comunes y coordinadas ante los foros internacionales ambientales y de desarrollo sostenible. En noviembre del 2002, el CAAAM decidió establecer una estrategia de seguimiento a la Cumbre de Johannesburgo en tres temas específicos: biodiversidad, cambio climático, y agua potable y saneamiento básico.

Otra instancia en la que participan algunos países andinos es la Comisión Permanente del Pacífico Sur para el Manejo Integrado de las Zonas Marino-Costeras. Su objetivo es elaborar un diagnóstico sobre los principales problemas de las zonas marino-costeras con el fin de elaborar estrategias y políticas conjuntas.

Otro tema en el cual se han estrechado vínculos de cooperación regional es el manejo de los ecosistemas de montañas, ya que los países andinos comparten la Cordillera de los Andes.

### Biotecnología y bioseguridad

La bioseguridad o seguridad de la biotecnología, de acuerdo con los términos de la Convención de la Diversidad Biológica, tiene consecuencias en el orden jurídico, administrativo y comercial para los 150 países suscriptores de la misma. La aplicación de la biotecnología moderna podría constituirse en una importante alternativa de contribución a la seguridad alimentaria, la salud humana y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Los países andinos incluyen dentro del tema de bioseguridad tanto a los organismos vivos modificados (OVM) como a las especies exóticas invasoras. Las especies exóticas invasoras, al igual que los organismos vivos modificados, pueden ofrecer nuevas alternativas de producción; pero, al mismo tiempo, pueden amenazar ecosistemas, especies nativas, la economía o la salud humana, por lo cual su introducción requiere de un cuidadoso estudio previo.

Se observa que la bioseguridad no ha sido suficientemente internalizada en la subregión andina, debido probablemente a la complejidad que encierra para aquellos no expertos en el área. En la subregión andina, no se han identificado casos de aprovechamiento comercial de OVM a gran escala, excepto por los claveles transgénicos producidos en Colombia desde el año 2001. Por el contrario, países que limitan con la subregión (Argentina, Brasil, Chile) ya manejan estos organismos en forma comercial. Sin embargo, cabe destacar la capacidad tecnológica instalada en algunos países de la CAN para investigar y generar estos materiales (Centro Internacional de la Papa, en Perú; Centro Internacional de Agricultura Tropical, en Colombia; la Fundación PROINPA, en Bolivia; y la Universidad Central, en Venezuela). Por ejemplo, en el oriente boliviano se realizan investigaciones y ensayos experimentales con cultivos transgénicos de soya y algodón.

**Tabla 5.2** La bioseguridad en los países andinos

	<i>Norma</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ámbito</i>	<i>Autoridad competente</i>
Bolivia	D. S. N°24676 del 21.07.1997: Reglamento Sobre Bioseguridad	Minimizar los riesgos y prevenir los impactos ambientales negativos a la salud humana, el medio ambiente y la diversidad biológica derivados de las actividades con Organismos Genéticamente Modificados	Introducción, investigación, manipulación, producción, utilización transporte, almacenamiento, conservación, comercialización, uso y liberación de Organismos Genéticamente Modificados.	El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente a través del Viceministerio de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Desarrollo Forestal.
Colombia	Resolución del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) por la cual se reglamenta y establece el procedimiento para la introducción, producción, liberación y comercialización de Organismos Modificados Genéticamente (OMG), con número 3492 del 22.12.98.	Preservación de los recursos genéticos del país de los posibles impactos derivados de la utilización de los OGM que pudiesen afectar su conservación y aprovechamiento sostenible.	Regula la introducción, transporte, uso, manejo, producción, liberación, y comercialización de OGMs de uso agrícola. También incluye todo material vegetal que se obtenga por otras técnicas convencionales donde se haya utilizado algún parental OGM no liberado.	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
Ecuador	En la actualidad no existe una ley ni una disposición que reglamente las actividades con OVM pero si existe un proyecto de ley en esta materia: Proyecto de Ley Sobre Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad en el Ecuador		La Constitución Política del Estado establece que el estado regulará, bajo estrictas normas de bioseguridad, la propagación en el medio ambiente, la experimentación, el uso, la comercialización y la importación de organismos genéticamente modificados.	La Ley de Gestión Ambiental (RO 245 del 30 de julio de 1999) determina que la autoridad competente es el Ministerio del Ambiente.
Perú	Ley N° 27104 de Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología, pero aún no cuenta con reglamento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>·Proteger la salud humana, el ambiente y la diversidad biológica.</li> <li>·Promover la seguridad en la investigación y desarrollo de la biotecnología.</li> <li>·Regular, administrar y controlar los riesgos derivados del uso confinado y la liberación de OVM.</li> <li>·Regular el intercambio y comercialización, dentro y fuera del país de OVM.</li> </ul>	Se aplica a la investigación, producción, introducción, manipulación, transporte, almacenamiento, conservación, intercambio, comercialización, uso confinado y liberación de OVM, bajo condiciones controladas. Además de cualquier actividad que contemple la manipulación del ADN o la utilización de OVM como organismos vectores, receptores o parentales.	Son los Organos Sectoriales Competentes, bajo la coordinación del Consejo Nacional del Ambiente.
Venezuela	Ley de Diversidad Biológica promulgada el 24 de Mayo de 2000, que a la fecha, no se encuentra reglamentada.	Evitar peligros reales o potenciales a la diversidad biológica y a los seres humanos, además que las actividades con Organismos Modificados no incidan negativamente en el equilibrio de los ecosistemas o produzcan riesgos a la salud humana.	Regula la investigación, desarrollo, producción, utilización, liberación o introducción de cualquier elemento de la diversidad biológica modificados o exóticos a fin de evitar daños, además de reglamentar el comercio de organismos modificados, sus bioproductos o tecnologías.	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales a través de la Oficina Nacional de Diversidad Biológica.

Fuente: Consorcio GTZ/FUNDECO/IE, 2002b.





De otro lado, los países de la subregión no han desarrollado de manera uniforme sistemas de regulación para estas actividades. Así, solo algunos países cuentan con instituciones encargadas de atender solicitudes y emitir autorizaciones para realizar investigaciones con OVM.

Cabe destacar que la mayoría de los OVM que se están sembrando con fines comerciales en el mundo se han cultivado con muy pocos o ningún ensayo de campo en ecosistemas tropicales. Por lo tanto, es necesario que los países de la CAN inicien cuanto antes el desarrollo de capacidades institucionales que les permitan investigar, en sus propios ecosistemas, las ventajas y los eventuales efectos colaterales de uso de los OVM (Secretaría General de la Comunidad Andina 2002b).

### Vulnerabilidad frente a desastres naturales

Como se vio anteriormente, la subregión andina está expuesta a fenómenos naturales como sismos, el Fenómeno de El Niño, erupciones volcánicas y el cambio climático. La importancia de la vulnerabilidad de los países andinos frente a los fenómenos naturales radica en que la falta de prevención pone en riesgo la vida de una población creciente y exige la desviación de fondos públicos a la atención de la situación de emergencia.

Uno de los sectores económicos severamente afectado es la agricultura. Las inundaciones devastan grandes extensiones de tierra, lo cual se ve agudizado por el uso de sistemas de cultivo inadecuados y pérdida de prácticas de conservación de riberas. Como consecuencia, aumenta la inseguridad alimentaria de una población vulnerable y en condiciones de pobreza, así como la morbilidad por enfermedades infecto-contagiosas. Además, se pone en riesgo la inversión realizada en infraestructura.

La mayor frecuencia de la ocurrencia de fenómenos naturales de envergadura y las consecuencias que genera hacen que el enfoque reactivo destrucción-reconstrucción no sea sostenible, especialmente en un contexto de restricción de recursos financieros internacionales. Las principales causas fundamentales de la vulnerabilidad en la región son las siguientes (BID, 2000):

- a. Urbanización acelerada y no regulada.
- b. Pobreza urbana y rural.
- c. Concentración de la población en zonas de alto riesgo.
- d. Infraestructura, vivienda y servicios no preparados

para enfrentar situaciones de emergencia.

- e. Degradación ambiental por manejo inadecuado del territorio.
- f. Política pública ineficiente.
- g. Rezagos y desajustes en la inversión en infraestructura.

En este contexto, es necesario desarrollar políticas para la prevención de los efectos de los fenómenos naturales, uno de cuyos ejes es la inversión en programas multisectoriales de prevención y atención de las amenazas naturales que cuenten con una participación efectiva. Asimismo, es necesario impulsar cambios en el manejo urbano que enfatizan el ordenamiento territorial, la planificación de las inversiones públicas, y el mantenimiento de defensas ribereñas, canales y quebradas de desfogue.

Es igualmente importante desarrollar campañas de prevención de desastres que instruyan a la población sobre los comportamientos adecuados frente a fenómenos naturales, para lo cual es necesario reconocer que las catástrofes no son situaciones eventuales, sino fenómenos periódicos. Otro aspecto relevante es la difusión de información sobre la naturaleza de los fenómenos naturales y sus consecuencias económicas, sociales y ambientales.

### Manejo integrado de recursos hídricos

Uno de los problemas más graves que enfrenta el mundo es la crisis del agua. Durante el siglo pasado, la población del planeta se triplicó, mientras que la demanda mundial por este recurso se multiplicó por seis. De no mejorar la gestión de los recursos hídricos y los ecosistemas conexos, dos tercios de la humanidad padecerán problemas de penuria de agua grave o moderada en 2025. Por ello, en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, se ratificó la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas en la que se compromete a lograr dos objetivos concretos en relación con los recursos hídricos: (i) para el año 2015, reducir a la mitad la proporción de personas que no está en condiciones de acceder al agua apta para el consumo, o que carezca de medios para ello; y (ii) detener la explotación insostenible de los recursos hídricos mediante la formulación de estrategias de gestión que alienten tanto el acceso equitativo como los suministros adecuados a dichos recursos. Cabe resaltar que las Naciones Unidas declaró al 2003 como el Año Internacional del Agua Dulce.

El agua constituye un recurso económico limitado y agotable, por lo que es necesario contar con una visión

estratégica para abordar los problemas relacionados con su gestión, especialmente si se tienen en cuenta los altos costos de preservación y saneamiento. Por lo tanto, es necesario buscar mecanismos que permitan internalizar el costo de agua en actividades industriales y servicios ambientales.

Asimismo, es necesaria la cooperación entre los países andinos para lograr un manejo integrado de los recursos hídricos, especialmente en las regiones donde el agua es escasa y en las que el impacto sobre el consumo y la contaminación se potencian. Cabe resaltar que la mayor parte del agua utilizada en América Latina es para uso agrícola, lo que contribuye considerablemente a la contaminación del recurso por el uso indiscriminado de agroquímicos.

En las distintas actividades efectuadas últimamente para discutir sobre el tema del agua, se observa que no existen consensos sobre cómo mejorar su gestión. Este hecho produce una inestabilidad que manifiesta cambios en las formas de administración del recurso hídrico con cada cambio de autoridades. En efecto, durante los últimos diez años, se han planteado más modificaciones en las legislaciones sobre el tema que en todo el siglo pasado (Dourojeanni y Jouavlov, 2001).

Entre los factores que explican la dificultad para mejorar los sistemas de gestión del recurso, se encuentra la falta de métodos de diseño de estrategias. El diseño de estrategias consistentes de largo plazo se ha vuelto una práctica poco común.

Las tareas pendientes de los países andinos en la gestión integrada del agua requieren contemplar los siguientes aspectos:

- a. Desarrollar acciones coordinadas y conjuntas para la prevención, mitigación y respuesta a los desastres ocasionados por fenómenos naturales y los efectos del cambio climático.
- b. Desarrollar las capacidades subregionales y nacionales para planificar, gestionar y conservar los recursos hídricos.
- c. Descentralizar la administración de los recursos hídricos y el suministro de servicios, incluido el saneamiento.
- d. Desarrollar políticas conjuntas para responder a los retos mundiales y regionales en materia de recursos hídricos.

Es importante destacar que la subregión andina tie-

ne cuencas y acuíferos transfronterizos que deben ser manejados y protegidos como unidad de gestión frente a las fuentes terrestres de contaminación.

### Manejo sostenible de los bosques

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 estableció el concepto de manejo forestal sostenible, según el cual deben considerarse en la gestión de los bosques todos sus aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales. La mayoría de los países de la subregión andina participa en alguno de los numerosos procesos destinados a definir criterios e indicadores para el manejo sostenible de bosques, como las Propuestas de Acción del Panel Intergubernamental sobre los Bosques, aprobado en el 19no. Período de Sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1977, y participan activamente en el Foro Intergubernamental sobre los Bosques. Por tanto, los países de la región reconocen la importancia del manejo forestal sostenible y se encuentran realizando esfuerzos para el logro de los objetivos propuestos.

Sin embargo, el cambio de valores que la sociedad asigna a los bosques ha generado complejidad en el manejo del tema. Mientras que, para muchas comunidades y pueblos indígenas, los bosques son fuente de alimento, existen presiones para el cambio de uso de la tierra forestal por tierra agrícola. Por otro lado, existen también presiones externas para la conservación de los bosques y la protección de sus ecosistemas únicos. El equilibrio entre la producción de la madera, los productos forestales no maderables, y los demás bienes y servicios que la sociedad demanda es un tema aún en discusión.

Frente a ello, es necesario que los países andinos conozcan mejor los complejos sistemas forestales, así como las posibilidades de utilización y conservación de los mismos, y los que efectos ocasionarían en el bienestar de la comunidad. Algunos de los desafíos que tendrán que enfrentar en esta materia son los siguientes:

- Incrementar los fondos para la investigación forestal y para capacitación en los ámbitos económicos, ambientales, y sociales de la gestión de los bosques.
- Actualizar la información sobre los recursos forestales de la región con un enfoque sistémico, que permita cuantificar, valorar y proyectar la riqueza forestal existente.
- Profundizar la colaboración regional y subregional, a través del intercambio de información y una efectiva colaboración interinstitucional.



**Cuadro 5.2** Bienes y servicios forestales más importantes

Fuente: Pagliola et al. 2002

Entre los temas que aún son necesarios desarrollar, se encuentran el uso de incentivos para promover la conservación del bosque primario, el fomento de la regeneración natural y el establecimiento de plantaciones forestales. El informe Situación de los bosques del mundo 2001 (FAO 2001b) propone dos enfoques para mejorar la ordenación forestal en los bosques destinados a la producción: la adopción de sistemas de explotación forestal respetuosos del medio ambiente y la imposición de restricciones a la extracción de madera. El primer enfoque presenta ventajas con respecto a los métodos de explotación tradicionales y sus mayores costos operacionales pueden ser compensados con beneficios financieros. Sin embargo, este tipo de explotación se encuentra poco difundido. Su generalización dependerá de la demostración de su viabilidad económica ante diversas condiciones y de la garantía de que el propietario podrá conseguir los beneficios previstos.

Por otro lado, las prohibiciones de explotación forestal han respondido a consideraciones políticas y se han impuesto de manera impulsiva. La decisión de imponer prohibiciones debería basarse en un análisis exhaustivo de las posibles consecuencias y de procedimientos alternativos para alcanzar los mismos resultados. Sin embargo, muchos países han establecido restricciones a la extracción de madera, ya sea en el intento de conservar los recursos forestales o como una medida para hacer frente a catástrofes naturales que se atribuyen a una explotación comercial excesiva, como los deslizamientos de tierra e inundaciones.

Los efectos de esas medidas han sido variados. En algunos países, han contribuido a la conservación de los bosques naturales, pero en otros han afectado negativamente al sector forestal y a las comunidades locales o, simplemente, han transferido a otros países el problema de la sobreexplotación.

Un aspecto al que se le deberá brindar atención son las cuestiones institucionales y de gobierno, puesto que las medidas técnicas no han sido suficientes para

conseguir la ordenación forestal sostenible. Cada vez existe una mayor sensibilización sobre las actividades forestales ilegales, incluida la corrupción, y sus enormes costos financieros, ambientales y sociales. Entre los factores que tienen importancia en la lucha contra los actos delictivos y la corrupción, figuran el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia, la imposición de una mayor transparencia en el proceso de adopción de decisiones, la simplificación de las leyes y el endurecimiento de las penas. Algunos gobiernos, con el apoyo de las ONG e instituciones responsables del sector privado, han desplegado grandes esfuerzos para combatir las actividades ilegales y la corrupción en el sector forestal.

Asimismo, la participación de las comunidades en la ordenación forestal es una característica significativa de las políticas y programas forestales nacionales. Los gobiernos recurren cada vez más a las comunidades locales para que contribuyan a proteger y gestionar los bosques estatales, en cierta medida como consecuencia de un problema de falta de recursos financieros y humanos.

Finalmente, otro tema prioritario es el manejo de bosques desde una perspectiva de desarrollo del mercado de carbono. El mecanismo de desarrollo limpio (MDL) y la participación en el mercado de certificados de carbono se constituyen en una oportunidad para desarrollar una estrategia conjunta que estimule el aprovechamiento sostenible del recurso forestal y permita la distribución equitativa de los beneficios entre la población local.

**Agricultura sostenible**

El desarrollo de la actividad agrícola ha llevado a un deterioro del recurso suelo y agua, que afecta la base productiva de la población rural. En efecto, la erosión de los suelos, y la escasez de agua y la pérdida de calidad del suelo para uso agrícola son señales de deterioro ambiental, lo cual genera consecuencias económicas y sociales adversas. En el ámbito rural, ello se expresa en la emigración de la población hacia las ciudades, el abandono de suelo erosionado y la diversificación de la ocupación de la mano obra en otras actividades rurales no agrícolas. En esta situación, la agricultura sostenible se constituye en una forma alternativa de manejo de los recursos que garantiza la continuidad de la actividad, conservando la calidad de los recursos naturales y facilitando el desarrollo de actividades generadoras de ingresos para los productores.

La agricultura sostenible involucra tres componentes: viabilidad económica, sostenibilidad social y sostenibilidad ambiental. Esta actividad se está desarrollando de manera creciente gracias a la existencia de mercados cuyos consumidores están dispuestos a pagar por productos agrícolas cultivados y preparados libres de sustancias químicas tóxicas. Por otro lado, el manejo integrado del suelo promueve la incorporación de la población local a través de proyectos de conservación como parques de recreación, manejo de viveros forestales y actividades de ecoturismo. De esta manera, el manejo de la agricultura sostenible se vincula al desarrollo de actividades complementarias que incrementan los ingresos de los productores.

Para mitigar los conflictos y fortalecer las complementariedades existentes entre el desarrollo rural y la sostenibilidad ambiental, se requiere un conjunto de reglas claras y creíbles. Dichas reglas tienen que definir los derechos de propiedad sobre la tierra, el agua y la propiedad intelectual de los conocimientos tradicionales. Asimismo, en la agricultura sostenible es importante tomar en cuenta el valor del tiempo, ya que los beneficios que produce esta actividad se aprecian en el largo plazo.

El desarrollo de la agricultura sostenible es una alternativa para mejorar el ingreso de los productores sobre la base de una adecuada participación en el mercado de productos ecológicos. Para tal efecto, es necesario fortalecer las capacidades de gestión y organización de los productores con el fin de contribuir a mejorar la eficiencia y competitividad de la cadena productiva. Esta alternativa de producción implica realizar esfuerzos por desarrollar estrategias para el manejo adecuado de cuencas, control de plagas y enfermedades.

El desarrollo regional de la agricultura sostenible es una oportunidad para fortalecer y aprovechar más aun los esfuerzos que vienen realizando instituciones, como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y diversas redes, como el Consorcio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo (CLADES), el Consorcio de Desarrollo Sostenible Andino (CONDESAN), la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM), la Asociación para el Mejoramiento de los Cultivos Orgánicos (OCIA), el Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe (MAELA) y el Servicio de Información Mesoamericana de Agricultura Sostenible (SIMAS). Estas instituciones comparten información sobre innovaciones tecnológicas, desempeño y resultados de los principales mercados de productos ecológicos.

En este tema, el reto consiste en vincular a los diversos agentes participantes para desarrollar un portafolio de proyectos de común interés y, sobre dicha base, desarrollar estrategias coordinadas para atraer inversión hacia la agricultura sostenible. Por ello, es importante fortalecer las instituciones encargadas de canalizar iniciativas de esta naturaleza. Para tal fin, los sectores público y privado deben seguir trabajando para construir capacidades en los temas de gestión administrativa y comercial con el propósito de mejorar el funcionamiento de las cadenas productivas y sus condiciones de competitividad. Cabe mencionar que esta actividad tendrá mayores oportunidades de desarrollo en la medida en que esté articulada con actividades complementarias, como el ecoturismo y agroturismo.

### Acceso a los recursos genéticos y protección de los conocimientos tradicionales

Los países miembros de la Comunidad Andina consideran prioritario y de gran interés desarrollar una estrategia común en el tema de acceso a los recursos genéticos y protección de los conocimientos tradicionales. Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino, 2002, Decisión 523. Para desarrollar esta estrategia, es necesario precisar claramente los alcances del concepto de "acceso a recursos genéticos", y determinar el significado de una distribución justa y equitativa de beneficios derivados del acceso a los recursos genéticos y del uso de los conocimientos tradicionales.

Desde 1993 aproximadamente, los países andinos han venido definiendo posiciones en los temas de acceso a recursos genéticos y conocimientos tradicionales ante los principales foros de negociación que se ocupan de los temas mencionados y que son los siguientes: Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (COP-CDB); Consejo del Acuerdo sobre Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (Consejo de los ADPIC); Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Acceso a Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folklore de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (ICGR TKF-OMPI); Grupo de Propiedad Intelectual del Acuerdo de Libre Comercio para las Américas (PI-ALCA); Comité Permanente del Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ITSC-FAO). Existen varios otros espacios —con distinto nivel de influencia— que no



deben soslayarse, como el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA); la Conferencia de Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo (UNCTAD); el Foro Global de Biodiversidad (GBF); los comités de Ley de Patentes, Ley Sustantiva de Patentes y Tratado de Cooperación en Materia de Patentes de la OMPI; y los comités de Comercio y Medio Ambiente y de Negociaciones de la OMC. ; el Grupo de Países Megadiversos y Afines; y la Comisión de la Comunidad Andina (Comisión-CAN).

En este contexto, la Comunidad Andina (CAN) adoptó un régimen subregional en materia de acceso a recursos genéticos (Decisión 391). Además, la última normativa andina sobre propiedad intelectual (Decisión 486) decidió reconocer de manera expresa el conocimiento tradicional y asegurar que el acceso legal tanto a los recursos genéticos como a los conocimientos tradicionales no estén en contradicción con dicho régimen.

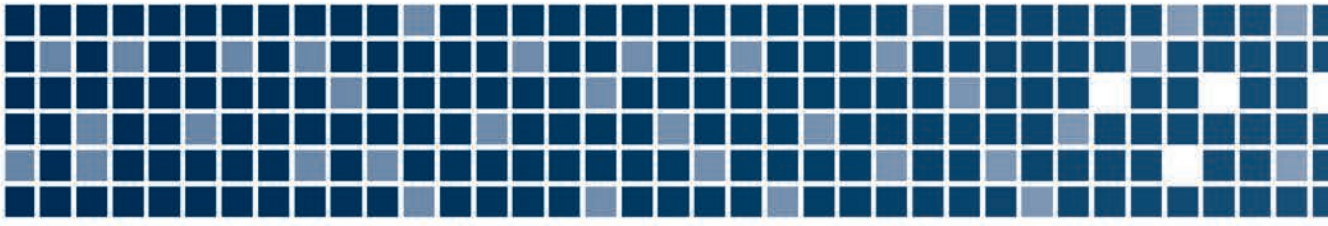
La Decisión 523, mediante la cual se aprobó la Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino (2002), incluyó ambos temas como líneas de acción prioritarias de los países. Finalmente, la Decisión 524 incorporó a la institucionalidad andina la Mesa sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2002) como medio de participación de ese segmento de la sociedad civil organizada en la gestión comunitaria.

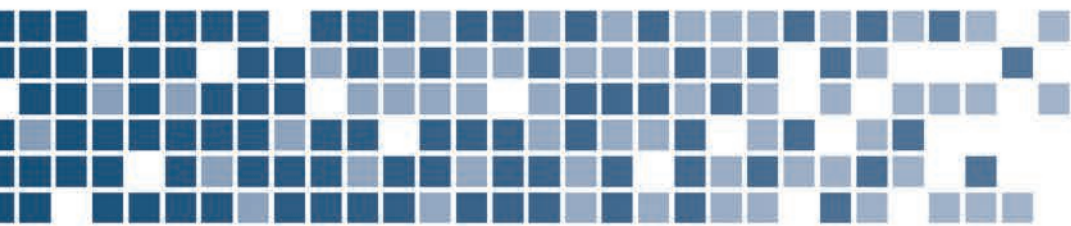
A la fecha, se ha logrado acumular una buena base empírica, conceptual y jurídica que posiciona el debate en los países andinos por encima de otros países. Es necesario, ahora, enfrentar los procesos de negociación internacional como un bloque que rescate y aproveche la experiencia acumulada en estos años, de manera que los resultados en cada uno de los foros mencionados respondan a una línea coherente de proposiciones y mandatos.

Desde el año 2001, se viene desarrollando un programa conjunto CAN/CAF de apoyo técnico a la discusiones y negociaciones internacionales en los temas de biodiversidad, propiedad intelectual y comercio.









# **Conclusiones y recomendaciones**

## **Capítulo 6**





## 6. Conclusiones y recomendaciones

A partir del análisis presentado en las secciones precedentes, se han identificado áreas prioritarias en las cuales se deben enfocar los esfuerzos para mejorar las condiciones ambientales y sociales de la subregión andina: el uso sostenible de los recursos naturales, la conservación de los ecosistemas frágiles, la gestión adecuada de las zonas urbanas, y la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones y los ecosistemas ante el cambio climático.

Las conclusiones y recomendaciones que aparecen a continuación son el resultado de las discusiones de los representantes de los países de la subregión que participaron de los talleres del proyecto GEO Andino 2003.

### 6.1 Conclusiones

#### a. Problemática ambiental común

El GEO Andino 2003 evidencia que la problemática ambiental en los países de la subregión tiene muchas similitudes, lo cual constituye una oportunidad para plantear propuestas conjuntas. Ello permitiría revertir la situación de deterioro de los recursos naturales y el ambiente, así como promover su aprovechamiento sostenible y el uso de los conocimientos tradicionales. Sin embargo, el tema ambiental no es aún prioritario en la agenda política de la mayoría de los países andinos.

#### b. Recursos naturales: base de la economía subregional

La importancia de los recursos naturales en las economías de la subregión es sustantiva, ya que un alto porcentaje del PIB andino depende de los mismos. Sin embargo, el bajo valor agregado de la mayoría de estas actividades genera una mayor presión sobre los recursos naturales, la cual es reforzada por la carencia de políticas de aprovechamiento sostenible e instituciones que los protejan adecuadamente.

#### c. Disminución acelerada y pérdida de calidad de los principales recursos naturales

Los principales recursos naturales de la subregión andina, como suelo, agua, bosques, biodiversidad y riquezas

marino-pesqueras, muestran signos de creciente deterioro. Esto se explica por la aplicación de políticas inadecuadas y por las características estructurales de los mercados de recursos naturales.

#### d. Proceso de urbanización desorganizado y crecimiento industrial inadecuado que generan una creciente degradación ambiental

El acelerado crecimiento poblacional, la violencia social, la falta de oportunidades de trabajo y la falta de servicios básicos en las áreas rurales incentivan procesos de migración que estimulan la informalidad en los centros urbanos. Este fenómeno genera manifestaciones de deterioro ambiental como hacinamiento, congestión vehicular, contaminación, generación excesiva de desechos sólidos, entre otras.

#### e. Explotación inadecuada de los ecosistemas de montaña

Las montañas albergan una gran diversidad biológica y son fuente importante de recursos hídricos. La situación de pobreza que afecta a la mayoría de la población ubicada en estas zonas acelera el proceso de degradación de recursos naturales, y la pérdida de conocimiento tradicional sobre prácticas de conservación y utilización de los recursos.

#### f. Creciente vulnerabilidad de la región frente a fenómenos naturales

La subregión andina es cada vez más vulnerable ante los efectos del calentamiento global y los fenómenos naturales como El Niño y los movimientos tectónicos, lo cual se agrava debido a las inadecuadas políticas de prevención.

#### g. Limitada función del Estado en la sostenibilidad ambiental

Existen deficiencias institucionales que impiden al Estado corregir las fallas del mercado y promover procesos de planificación regional que conduzcan al aprovechamiento sostenible de los recursos y del territorio.

#### h. Limitada coordinación entre la autoridad ambiental y el resto del sector público

Existen dificultades de coordinación entre las autoridades ambientales y los otros organismos estatales,



que dificultan la puesta en marcha de la política ambiental.

#### i. Dificultades asociadas al funcionamiento de la regulación ambiental

Las restricciones financieras, la carencia de planificación y la falta de personal calificado limitan el funcionamiento efectivo de los mecanismos de regulación ambiental.

#### j. Insuficiente información y participación pública

Los limitados mecanismos de participación pública y las restricciones en el acceso a la información impiden una participación más activa de la sociedad civil en la política ambiental.

### 6.2 Recomendaciones

#### a. Construir una posición ambiental andina

Es necesario identificar temas de común interés que fortalezcan la integración y contribuyan a definir una posición ambiental andina en los foros internacionales. Ello permitirá formular proyectos conjuntos en ciencia y tecnología, plantear estrategias coordinadas para el manejo de áreas naturales protegidas, desarrollar acciones para reducir la vulnerabilidad de la subregión frente a fenómenos naturales, establecer potencialidades regionales para aprovechar oportunidades en mercados internacionales, desarrollar un sistema andino de información ambiental, entre otros.

#### b. Desarrollar una visión ambiental sistémica

Es preciso construir una visión ambiental sistémica que permita entender las interrelaciones entre las medidas económicas adoptadas en un sector y las consecuencias ambientales producidas en otras industrias o países.

#### c. Fortalecer la función reguladora del Estado en materia ambiental

Es necesario fortalecer la función reguladora de las autoridades ambientales, para lo cual se requiere dotarlas de recursos y legitimidad para garantizar la gobernabilidad y sostenibilidad del aprovechamiento de los recursos naturales.

#### d. Estimular una mayor participación pública

Se recomienda promover el desarrollo de una cultura de diálogo en todos los niveles nacionales y subregionales sobre la base del establecimiento de mecanismos de participación en la toma de decisiones públicas y de un adecuado sistema de acceso a la información ambiental.

#### e. Diseñar una nueva educación ambiental

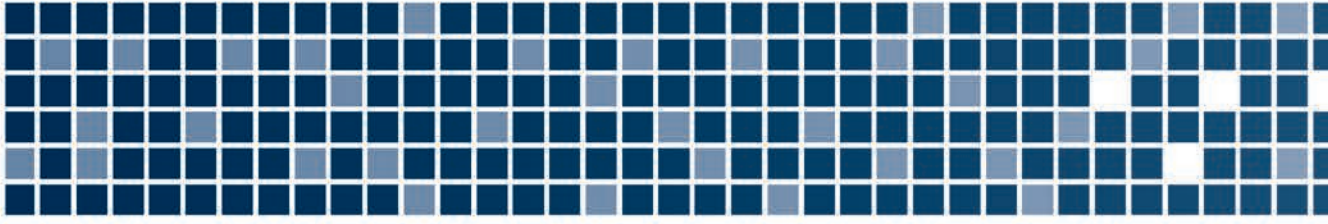
Es necesario explorar formas alternativas e innovadoras de educación, que reconozcan los conocimientos tradicionales y utilicen mecanismos de difusión que faciliten la creación de una conciencia ambiental.

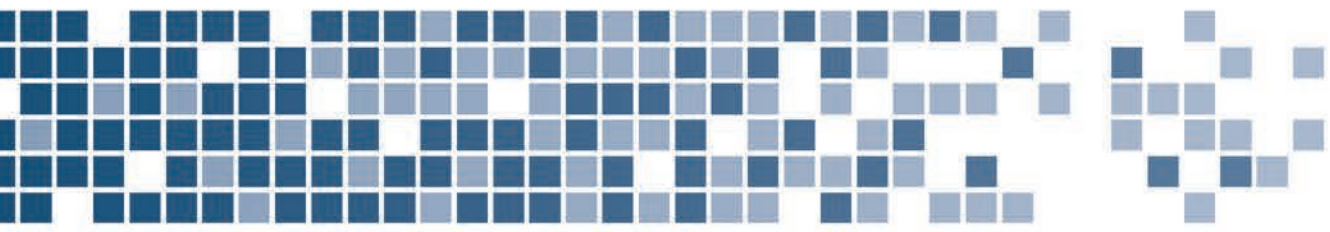
#### f. Mejorar la vinculación con instituciones internacionales de cooperación sobre la base de una visión ambiental compartida

El interés de la cooperación internacional por la conservación del ambiente constituye una oportunidad para los países de la subregión en la medida en que se logre una visión compartida sobre la senda de desarrollo que se debe seguir. Por esta razón, los programas y proyectos para atraer dicha cooperación deben ser formulados consistentemente con esta visión.

Por lo tanto, es fundamental que, en los próximos años, el principio de sostenibilidad sea un factor integrado al proceso de desarrollo, de tal manera que conduzca a la mejora de la calidad de vida de la población andina.







**Anexos**



## Anexo I: Información estadística

### Anexo I - 1.1 PIB per cápita en los países andinos (2002)

Bolivia	903,89
Colombia	1.858,88
Ecuador	1.969,15
Perú	2.132,04
Venezuela	3.375,44
CAN	2.187,97

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

### Anexo I - 1.2 Inflación en los países de la CAN

	1998	1999	2000	2001	2002
Ecuador	43,4	60,7	91,0	22,4	9,4
Venezuela	29,9	20,0	13,4	12,3	31,2
Colombia	16,7	9,2	8,8	7,7	7,0
Perú	6,0	3,7	3,7	-0,1	1,5
Bolivia	4,4	3,1	3,4	0,9	2,5

Fuente: <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

### Anexo I -1.3 Porcentaje de la población bajo la línea de pobreza e indigencia

	Pobreza	Indigencia
Bolivia	60,6	36,4
Colombia	54,9	26,8
Ecuador	56,0	21,0
Perú	54,1	14,8
Venezuela	49,4	21,7
América Latina	43,8	18,5

Fuentes: CEPAL, 2001b, <http://www.siise.gov.ec>

### Anexo I -1.4 Participación de las actividades extractivas en el PIB

País	2000	95-99
Bolivia	22,0	19,8
Colombia	20,5	17,1
Ecuador	25,9	19,5
Perú	13,0	12,0
Venezuela	23,3	20,2

Fuente: Secretaría General de la CAN.

### Anexo I -1.5 Participación de los recursos naturales en el valor de exportación

País	2000	95-99
Bolivia	53,4	51,94
Colombia	57,4	58,16
Ecuador	80,0	78,48
Perú	60,0	52,72
Venezuela	88,4	80,96

Fuente: CEPAL, 2001a.

### Anexo I -2.1 Superficie agropecuaria: tierras arables (Miles de hectáreas)

Año	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
1980	1.875	3.712	1.542	3.220	2.840	13.189
1990	1.900	3.000	1.604	3.500	2.980	12.984
1995	1.600	1.929	1.574	3.610	2.700	11.413
1996	1.690	1.926	1.574	3.620	2.650	11.460
1997	1.872	1.978	1.574	3.650	2.640	11.714
1998	1.974	2.079	1.574	3.670	2.640	11.937
1999	1.955	2.088	1.574	3.700	2.640	11.957

Fuente: CEPAL, 2001a.



### Anexo I -2.2 Superficie agropecuaria: tierras arables Superficie agrícola como porcentaje de la superficie total

	<i>Bolivia</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Venezuela</i>	<i>CAN</i>
1980	1,7	3,3	5,4	2,5	3,1	2,8
1990	1,7	2,6	5,7	2,7	3,3	2,7
1995	1,5	1,7	5,6	2,8	2,9	2,4
1996	1,5	1,7	5,6	2,8	2,9	2,4
1997	1,7	1,7	5,6	2,8	2,9	2,5
1998	1,8	1,8	5,6	2,9	2,9	2,5
1999	1,8	1,8	5,6	2,9	2,9	2,5

Fuente: CEPAL, 2001a.

### Anexo I -2.3 Superficie bajo riego (Miles de hectáreas)

	<i>Bolivia</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Venezuela</i>	<i>CAN</i>
1980	140	400	620	1.140	370	2.670
1990	125	650	820	1.190	480	3.265
1995	128	820	860	1.193	536	3.537
1996	128	830	863	1.193	536	3.550
1997	128	842	863	1.195	540	3.568
1998	128	850	865	1.195	540	3.578
1999	130	850	865	1.195	575	3.615

Fuente: CEPAL, 2001a.

### Anexo I -2.4 Superficie agrícola bajo riego como porcentaje de la superficie agrícola total

	<i>Bolivia</i>	<i>Colombia</i>	<i>Ecuador</i>	<i>Perú</i>	<i>Venezuela</i>	<i>CAN</i>
1980	7,5	10,8	40,2	35,4	13,0	20,2
1990	6,6	21,7	51,1	34,0	16,1	25,1
1995	8,0	42,5	54,6	33,0	19,9	31,0
1996	7,6	43,1	54,8	33,0	20,2	31,0
1997	6,8	42,6	54,8	32,7	20,5	30,5
1998	6,5	40,9	55,0	32,6	20,5	30,0
1999	6,6	40,7	55,0	32,3	21,8	30,2

Fuente: CEPAL, 2001a.

**Anexo I -2.5** PIB agropecuario (Millones de dólares)

Año	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN PBI Agropec.	CAN PBI Total	%
1980	661,85	5.811,43	1.231,97	1.095,09	2.427,73	11.228,06	-	-
1990	754,14	6.282,74	1.314,26	2.963,15	2.867,28	14.181,57	-	-
1995	1.000,54	12.950,28	2.134,74	4.237,24	4.024,23	24.347,03	209.476,96	11,6
1997	1.196,68	14.080,57	2.391,93	4.663,92	4.523,90	26.857,00	265.183,23	10,1
1998	1.155,32	12.948,30	2.327,20	4.546,48	4.888,30	25.865,60	266.871,23	9,7
1999	1.170,86	11.626,37	1.765,88	4.648,14	5.475,48	24.686,74	248.925,92	9,9
2000	1.177,04	11.460,34	1.605,63	4.923,10	6.265,17	25.431,28	271.909,00	9,4

Fuente: CEPAL, 2001a.

**Anexo I -2.6** Participación del PIB agropecuario en el PIB total

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bolivia	15,5	14,4	14,6	15,2	14,9	14,2	14,9	12,3	13,8	13,6
Colombia	19,6	17,8	15,6	14,8	14,0	12,8	12,6	13,1	12,9	12,8
Ecuador	14,3	12,7	12,1	11,9	11,9	11,9	12,1	12,0	12,2	10,0
Perú	7,8	7,7	8,2	8,3	7,9	8,3	7,8	8,2	8,0	7,8
Venezuela	5,5	5,3	5,3	5,0	5,2	4,2	4,1	4,7	4,6	4,0
Promedio CAN	12,5	11,6	11,2	11,1	10,8	10,3	10,3	10,1	10,3	9,6

Fuente: CEPAL, 2001a.

**Anexo I -2.7** Desertificación en América Latina

Países	%	Desertificación
Bolivia	3,7%	3,7
Colombia	1,4%	1,4
Ecuador	0,1%	0,1
Perú	2,9%	2,9
Resto América Latina		91,9

Nota: Resto de América incluye Brasil, Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay.

Fuente: Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2002 I.

**Anexo I -3.1** Deforestación anual en la Comunidad Andina

País	1980-90		1990-95	
	% área total	miles km <sup>2</sup>	miles km <sup>2</sup>	% área total
Bolivia	1,2	6,3	5,8	1,2
Colombia	0,7	3,7	2,6	0,5
Ecuador	1,8	2,4	1,9	1,6
Perú	0,4	2,7	2,2	0,3
Venezuela	1,2	6,0	5,0	1,1

Fuente: Banco Mundial, 2002.

**Anexo I -4.1** Población mundial de diferentes especies

País	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	Flora
Bolivia	365	260	186	1.385	20.000
Colombia	546	520	583	1.815	48.000
Ecuador	369	379	458	1.595	15.306
Perú	462	365	330	1.760	25.000
Venezuela	327	292	275	1.348	16.681
Mundo	4.000	6.500	3.500	9.400	400.000

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2001b; Marínéz (Mimeo); Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 2001; <http://www.inrena.gob.pe/> e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2002c.

### Anexo I -4.2 Participación de los países de la CAN en la biodiversidad mundial

País	Mamíferos	Reptiles	Anfibios	Aves	Flora
Bolivia	9,1	4,0	5,3	14,7	5,0
Colombia	13,7	8,0	16,7	19,3	12,0
Ecuador	9,2	5,8	13,1	17,0	3,8
Perú	11,6	5,6	9,4	18,7	6,3
Venezuela	8,2	4,5	7,9	14,3	4,2
CAN	10,3	5,6	10,5	16,8	6,2

Fuente: CEPAL, 2001a.

### Anexo I -4.3 Plantas utilizadas principalmente en perfumería, medicina o para usos insecticidas, parasiticidas o similares (En miles de US\$)

País	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Bolivia	540	541	675	608	544	422	420
Colombia	45	420	118	232	301	486	732
Ecuador	102	98	85	150	90	109	86
Perú	2.636	2.917	1.719	4.146	2.531	2.035	2.060
Venezuela	300	672	478	452	291	324	562
CAN	3.624	4.648	3.075	5.588	3.757	3.376	3.859

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

### Anexo I -4.4 Participación de los países andinos en el valor de las exportaciones de plantas utilizadas en perfumería, medicina e insecticidas

País	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bolivia	14,9	11,6	22,0	10,9	14,5	12,5	10,9	3,0	0,0
Colombia	1,2	9,0	3,8	4,2	8,0	14,4	19,0	16,9	19,1
Ecuador	2,8	2,1	2,8	2,7	2,4	3,2	2,2	3,9	10,2
Perú	72,7	62,8	55,9	74,2	67,4	60,3	53,4	59,6	68,0
Venezuela	8,3	14,5	15,5	8,1	7,7	9,6	14,6	16,6	2,6

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

### Anexo I -4.5 PIB en la región andina (Millones de dólares)

Año	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
1980	5.014	33.399	11.733	20.662	59.213	130.021
1990	4.897	40.274	10.685	36.136	48.598	140.590
1995	6.715	92.502	17.939	53.636	77.389	248.181
1997	7.925	106.671	19.768	59.037	88.704	282.105
1998	8.433	98.842	19.722	56.831	95.849	279.677
1999	8.304	84.864	13.689	51.646	103.311	261.814
2000	8.289	81.279	13.607	53.512	120.484	277.171
1996	7.397	97.147	19.039	55.821	70.538	249.942
Promedio 98-	8.342	88.328	15.673	53.996	106.548	272.887

Fuente: CEPAL, 2001a.

#### Anexo I -4.6 Contribución de la biodiversidad en el PIB de la región andina PIB en agricultura, silvicultura, caza y pesca (Millones de dólares)

Año	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN	a nivel de CAN
1980	661,8	5.811,4	1.232,0	1.095,1	2.427,7	11.228,1	8,6
1990	754,1	6.282,7	1.314,3	2.963,2	2.867,3	14.181,6	10,1
1995	1.000,5	12.950,3	2.134,7	4.237,2	4.024,2	24.347,0	9,8
1997	1.196,7	14.080,6	2.391,9	4.663,9	4.523,9	26.857,0	9,5
1998	1.155,3	12.948,3	2.327,2	4.546,5	4.888,3	25.865,6	9,2
1999	1.170,9	11.626,4	1.765,9	4.648,1	5.475,5	24.686,7	9,4
2000	1.177,0	11.460,3	1.605,6	4.923,1	6.265,2	25.431,3	9,2

Fuente: CEPAL, 2001a.

#### Anexo I -4.7 Participación del PIB agropecuario, silvicultura, caza y pesca en el PIB nacional

Año	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	Promedio CAN
1980	13,2	17,4	10,5	5,3	4,1	8,6
1990	15,4	15,6	12,3	8,2	5,9	10,1
1995	14,9	14,0	11,9	7,9	5,2	9,8
1997	15,1	13,2	12,1	7,9	5,1	9,5
1998	13,7	13,1	11,8	8,0	5,1	9,2
1999	14,1	13,7	12,9	9,0	5,3	9,4
2000	14,2	14,1	11,8	9,2	5,2	9,2

Fuente: CEPAL, 2001a.

#### Anexo I -4.8 Exportaciones de productos hechos de biodiversidad

País	1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bolivia	169.879	293.610	378.666	434.313	369.757	355.682	419.564	376.697
Colombia	2.742.744	3.676.698	3.416.450	4.284.759	4.006.370	3.323.356	3.153.244	2.873.191
Ecuador	1.572.079	2.399.653	2.615.706	3.234.014	2.826.432	2.491.980	1.966.983	2.070.104
Perú	986.606	1.807.946	1.913.349	2.432.184	1.446.466	1.645.808	1.969.398	1.941.386
Venezuela	286.553	470.309	478.087	513.527	473.609	433.436	414.432	369.752
CAN	5.757.871	8.648.213	8.802.258	10.898.789	9.122.628	8.250.258	7.923.620	7.627.759

*Nota: La participación de la biodiversidad se ha aproximado con la inclusión de productos tales como: animales vivos y productos del reino animal, productos del reino vegetal, grasas y aceites animales y vegetales, productos de industrias alimentarias (extractos, jugos, hortalizas, etc), materias textiles (tejidos e hilados), pieles y cueros, madera y manufacturas de madera.*

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

#### Anexo I -4.9 Exportaciones totales

País	1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bolivia	705.393	1.137.610	1.077.876	1.272.099	1.324.735	1.401.884	1.456.674	1.351.339
Colombia	7.071.662	9.758.706	10.562.057	11.510.682	10.789.896	11.549.269	13.049.047	12.287.029
Ecuador	3.057.297	4.361.326	4.900.058	5.264.363	4.141.027	4.207.492	4.821.888	4.423.708
Perú	3.359.592	5.441.382	5.835.014	6.743.799	5.639.560	5.972.752	6.793.667	6.907.813
Venezuela	14.184.239	17.204.249	23.124.633	22.886.231	17.000.527	20.076.405	31.301.964	25.867.749
CAN	28.378.183	37.903.273	45.499.638	47.677.175	38.895.745	43.207.802	57.423.241	50.173.112

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

### Anexo I -4.10 Participación en las exportaciones totales Participación de la biodiversidad en las exportaciones

País	1992	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Bolivia	24	26	35	34	28	25	29	28
Colombia	39	38	32	37	37	29	24	23
Ecuador	51	55	53	61	68	59	41	47
Perú	29	33	33	36	26	28	29	28
Venezuela	2	3	2	2	3	2	1	1
CAN	20	23	19	23	23	19	14	15

*Nota: La participación de la biodiversidad se ha aproximado con la inclusión de productos tales como: animales vivos y productos del reino animal, productos del reino vegetal, grasas y aceites animales y vegetales, productos de industrias alimentarias (extractos, jugos, hortalizas, etc), materias textiles (tejidos e hilados), pieles y cueros, madera y manufacturas de madera.*

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

### Anexo I -4.11 Importancia relativa de la extinción de especies en la CAN

	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
Mamíferos	26,3	6,4	1,6	3,9	6,4
Aves	6,3	3,5	0,6	0,6	0,7
Reptiles	9,2	0	1	0,5	3,8

Fuentes: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2001b; Martínez(Mimeo); Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia, 2001; <http://www.inrena.gob.pe/> e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2002c.

### Anexo I -4.12 Extensión de las áreas naturales protegidas / superficie total (1996)

Variable	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
Áreas Naturales Miles de km <sup>2</sup>	156,0	93,6	119,3	34,6	319,8	723,3
Superficie Total Miles de km <sup>2</sup>	1.098,6	1.138,9	256,4	1.285,2	916,4	4.695,5
Como % de la Superficie Total	14,4	9,0	43,1	2,7	36,3	15,4
<i>Participación del área natural protegida total en la CAN (1996)</i>						
País	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	CAN
Participación	21,6	12,9	16,5	4,8	44,2	100,0

Fuente: Banco Mundial, 2001.

### Anexo I -4.13 Participación en el valor de las exportaciones andinas de productos del reino vegetal

Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
1,8	53,00	31,52	11,31	2,36

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

### Anexo I -4.14 Participación en el valor de las exportaciones andinas de productos de las industrias alimentarias (2001)

Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela
9,1	19,73	21,41	45,71	4,06

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina, 2003.

### Anexo I -5.1 Exportaciones de la Comunidad Andina hacia el Mundo (En miles de US\$)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Total de comercio (para productos seleccionados) en cada categoría										
Total Mundo	705.393	751.313	1.040.568	1.137.610	1.077.876	1.272.099	1.324.735	1.401.884	1.456.674	1.351.339
Total de comercio con países seleccionados	705.393	751.313	1.040.568	1.137.610	1.077.876	1.272.099	1.324.735	1.401.884	1.456.674	1.351.339
Animales vivos y productos del reino animal	957.102	884.613	1.117.243	1.287.636	1.246.304	1.580.758	1.489.647	1.146.496	888.751	948.264
Total de comercio para productos seleccionados	1.348	2.114	7.529	5.658	5.910	6.227	8.353	4.947	7.241	8.566
Productos del reino vegetal	3.138.561	3.075.549	4.613.078	4.583.481	4.529.894	5.862.388	5.058.930	4.463.838	3.945.281	3.513.401
Grasas y aceites animales o vegetales; productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas: cera de origen animal o vegetal	18.406	53.673	95.184	127.613	127.194	165.122	103.781	213.564	214.097	219.920
Productos de las industrias alimentarias; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del trabajo elaborados.	1.180.723	1.371.312	1.798.406	1.988.585	2.275.863	2.575.049	1.884.618	1.891.803	2.235.965	2.335.804
Productos minerales	15.819.697	15.960.123	16.835.656	18.069.802	25.681.193	24.882.577	17.459.964	23.578.876	36.670.191	29.041.103
Pieles, cueros, peletería y manufacturas de estas materias; artículos de guarnicionería o de talabartería; artículos de viaje, bolsos de mano y contientes similares; manufacturas de tripa	40.922	62.840	82.598	98.603	56.643	66.696	70.344	75.745	144.478	155.046
Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera; corcho y manufacturas de corcho, Manufacturas de espartería o de cestería.	82.271	102.755	137.324	149.167	160.120	193.423	167.217	162.818	171.416	166.047
Materias textiles y sus manufacturas	339.886	254.132	308.571	413.128	406.240	455.353	348.091	295.994	323.632	289.277
Metales comunes y manufacturas de estos metales	994.160	873.639	1.088.745	1.325.573	1.168.344	1.097.742	900.315	995.825	1.081.029	1.052.405
Total	22.571.723	22.638.634	26.076.803	28.043.592	35.651.794	36.879.114	27.482.914	32.824.959	45.674.836	37.721.270

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior de la Comunidad Andina 2003.

**Anexo I -6.1** Población urbana en la CAN

País	1975 a/	1980 b/	2002 c/	2015 a/
Bolivia	42	46	66	70,1
Colombia	61	64	75	79,1
Ecuador	42	47	64	75,8
Perú	62	65	73	77,9
Venezuela	76	79	88	90

a/ Tomado del Informe sobre desarrollo humano 2001 - PNUD.

b/ Tomado del World Development Report 2000-2001 y *Attacking Poverty* del Banco Mundial (Washington, 2001).

c/ Tomado de las estadísticas de la Comunidad Andina, <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

Fuente: a/ PNUD, 2002; b/ Banco Mundial, 2001; c/ <http://www.comunidadandina.org/estadisticas.asp>

**Anexo I -7.2** Principales fuentes de emisión de CO<sub>2</sub> en los países de la CAN

	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú
Sector energía	14,94	71,79	56,82	30,61
Cambio en el uso de la tierra	84,30	21,45	39,72	54,82
Procesos industriales	0,77	6,76	3,46	14,57
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Primera comunicación nacional de los respectivos países.

**Anexo I -7.1** CAN: emisiones per cápita de dióxido de carbono (1997)

País	Participación en el total mundial (%)	Per cápita (toneladas métricas)
	1997	1997
Bolivia	-	1,4
Colombia	0,3	1,7
Ecuador	0,1	1,7
Perú	0,1	1,2
Venezuela	0,8	8,2
CAN	1,3	2,95
Mundial	91,6 c/	3,9

Fuente: <http://cdiac.esd.ornl.gov/>

**Anexo I -7.3** Principales fuentes de emisión de metano en países de la CAN

	Bolivia	Colombia	Ecuador	Perú
Sector energía	13,63	13,44	7,28	6,55
Cambio en el uso de la tierra	8,37	0,20	10,75	21,41
Agricultura	74,87	77,21	70,62	58,09
Procesos industriales	0,00	0,02	0,00	0,08
Residuos	3,14	9,14	11,35	13,87
Total	653,48	2.116,7	564,15	811,61

Fuente: Primera comunicación nacional de los respectivos países.

**Anexo I -7.4** Emisiones de Dióxido de Carbono (Colombia)  
Emisiones del módulo de energía en Colombia - año 1990 (Gigagramos Gg)

Categorías de Fuentes y Sumideros de GEI	Emisiones en Gigagramos (Equivalentes a Kilotoneladas)						
	GEI Directo			Precusores de GEI			Precursor de Aerosoles
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO	NO <sub>x</sub>	COVDM	SO <sub>2</sub>
<b>A. Combustibles Fósiles</b>							
Fuentes estacionarias							
Energía/Industrias de transformación	11.977,9	0,2	0,1	3,4	34,6	0,9	24,9
Centrales térmicas	5.894,1						15,1
Otros centros de transformación	6.083,8						9,8
Industria manufacturera	11.646,9	0,9	0,1	11,5	34,9	1,7	54,5
Comercial/Institucional	788,0	0,1	0,0	0,2	1,1	0,1	1,7
Residencial	3.019,4	1,9	0,0	11,2	3,9	1,2	d
Agropecuario / Minero	869,1	0,1	0,0	0,2	1,2	0,1	1,9
Construcción	284,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,7
Otros (no especificados anteriormente)	1.203,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
Subtotal	<b>29.788,8</b>	3,2	0,3	26,6	76,5	4,0	89,1
Fuentes móviles							
Aviación	976,6	0,0	0,0	1,4	4,1	0,7	1,0
Automotor (cálculo global)	14.777,7	3,8	0,1	1.470,3	134,5	276,1	11,7
Automotor (cálculo detallado)	12.853,6	5,2	0,2	1.129,6	71,9	188,9	
Ferrocarriles	72,9	0,0	0,0	0,9	1,1	0,2	0,0
Navegación	525,4	0,0	0,0	7,4	11,0	1,5	0,8
Subtotal *	<b>16.352,6</b>	3,8	0,2	1.480,0	150,8	278,4	13,5
Subtotal combustibles fósiles	<b>46.141,4</b>	7,1	0,4	1.506,6	227,3	282,4	102,6
<b>B. Biomasa</b>							
Energía / industrias de transformación		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industria manufacturera		1,2	0,2	163,2	4,1	2,1	6,4
Comercial/Institucional		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Residencial		42,8	0,6	722,4	14,3	84,7	20,5
Agropecuario / Minero		12,6	0,2	210,3	4,2	25,2	6,0
Otros (no especificados anteriormente)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal Biomasa		56,6	0,9	1.095,9	22,6	112,0	32,9
<b>C. Emisiones fugitivas</b>							
Minería		88,4					
Petróleo		3,3					
Gas		79,6					
Venteo y Flameado	744,7	33,3					
Subtotal emisiones fugitiva	<b>744,7</b>	204,6					
<b>Total energía</b>	<b>46.886,1</b>	<b>268,3</b>	<b>1,3</b>	<b>2.602,5</b>	<b>249,9</b>	<b>394,4</b>	<b>135,5</b>

\* Incluye el valor del cálculo global de transporte automotor.



**Anexo I -7.5** Emisiones del módulo de energía en Colombia - año 1994 (Gigagramos Gg)

Categorías de Fuentes y Sumideros de GEI	Emisiones en Gigagramos (Equivalentes a Kilotoneladas)						
	GEI Directo			Precursores de GEI			Precursor de Aerosoles
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO	NO <sub>x</sub>	COVDM	SO <sub>2</sub>
<b>A. Combustibles Fósiles</b>							
Fuentes estacionarias							
Energía/Industrias de transformación	13.250,00	0,30	0,10	3,70	38,70	1,00	24,90
Centrales térmicas	6.536,50						17,00
Otros centros de transformación	6.713,80						7,90
Industria manufacturera	14.709,60	1,20	0,16	15,00	43,90	2,30	70,50
Comercial/Institucional	1.043,40	0,10	0,01	0,30	1,40	0,10	1,90
Residencial	2.952,60	2,30	0,03	14,20	3,70	1,50	4,10
Agropecuario / Minero	1.185,10	0,20	0,01	0,30	1,60	0,10	2,60
Construcción	234,50	0,01	0,00	0,03	0,70	0,00	0,60
Otros (no especificados anteriormente)	2.623,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Subtotal	35.999,30	4,10	0,30	33,60	90,00	4,90	105,60
Fuentes móviles							
Aviación	1.293,70	0,01	0,04	1,80	5,50	0,90	1,40
Automotor (cálculo global)	16.620,00	4,10	0,14	1.574,60	153,00	295,70	14,20
Automotor (cálculo detallado)	16.974,10	6,90	0,25	1.472,60	93,60	245,10	
Ferrocarriles	42,80	0,00	0,00	0,50	0,60	0,10	0,10
Navegación	671,00	0,05	0,01	9,30	14,00	1,90	1,10
Subtotal *	18.628,20	4,20	0,20	1.586,20	173,10	298,60	16,80
Subtotal combustibles fósiles	54.627,60	8,30	0,50	1.619,80	263,10	303,50	122,40
<b>B. Biomasa</b>							
Energía / industrias de transformación		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industria manufacturera		2,10	0,27	266,90	6,70	3,40	10,20
Comercial/Institucional		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residencial		42,20	0,56	712,60	14,20	83,70	20,30
Agropecuario / Minero		16,50	0,22	275,20	5,50	33,00	8,30
Otros (no especificados anteriormente)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30
Subtotal Biomasa		60,80	1,00	1.254,60	26,40	120,10	40,10
<b>C. Emisiones fugitivas</b>							
Minería		94,90					
Petróleo		3,40					
Gas		82,40					
Venteo y Flameado	724,10	34,60					
Subtotal emisiones fugitiva	724,10	215,30					
<b>Total energía</b>	<b>56.075,80</b>	<b>284,40</b>	<b>1,50</b>	<b>2.874,50</b>	<b>289,50</b>	<b>423,60</b>	<b>162,50</b>

\* Incluye el valor del cálculo global de transporte automotor.

**Emisión de GEI en equivalentes de dióxido de carbono**

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Totales	77.103,90	44.450,10	28.313,70
Factores de conversión	1,37	156,29	18.875,80

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2001b.

### Anexo I -7.6 Colombia: Participación porcentual de los diferentes componentes en el total

Categorías de Fuentes y Sumideros de GEI	Emisiones en Gigagramos (Equivalentes a Kilotoneladas)						
	GEI Directo			Precusores de GEI			Precursor de Aerosoles
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO	NO <sub>x</sub>	COVDM	SO <sub>2</sub>
<b>A. Combustibles Fósiles</b>							
Fuentes estacionarias							
Energía/Industrias de transformación	23,63	0,11	6,67	0,13	13,37	0,24	15,32
Centrales térmicas	11,66						10,46
Otros centros de transformación	11,97						4,86
Industria manufacturera	26,23	0,42	10,67	0,52	15,16	0,54	43,38
Comercial/Institucional	1,86	0,04	0,67	0,01	0,48	0,02	1,17
Residencial	5,27	0,81	2,00	0,49	1,28	0,35	2,52
Agropecuario / Minero	2,11	0,07	0,67	0,01	0,55	0,02	1,60
Construcción	0,42				0,24		0,37
Otros (no especificados anteriormente)	4,68						0,62
Subtotal	64,20	1,44	20,00	1,17	31,09	1,16	64,98
Fuentes móviles							
Aviación	2,31		2,67	0,06	1,90	0,21	0,86
Automotor (cálculo global)	29,64	1,44	9,33	54,78	52,85	69,81	8,74
Automotor (cálculo detallado)	30,27	2,43	16,67	51,23	32,33	57,86	
Ferrocarriles	0,08			0,02	0,21	0,02	0,06
Navegación	1,20	0,02	0,67	0,32	4,84	0,45	0,68
Subtotal *	33,22	1,48	13,33	55,18	59,79	70,49	10,34
Subtotal combustibles fósiles	97,42	2,92	33,33	56,35	90,88	71,65	75,32
<b>B. Biomasa</b>							
Energía / industrias de transformación							
Industria manufacturera		0,74	18,00	9,29	2,31	0,80	6,28
Comercial/Institucional							
Residencial		14,84	37,33	24,79	4,91	19,76	12,49
Agropecuario / Minero		5,80	14,67	9,57	1,90	7,79	5,11
Otros (no especificados anteriormente)							0,80
Subtotal Biomasa		21,38	66,67	43,65	9,12	28,35	24,68
<b>C. Emisiones fugitivas</b>							
Minería		33,37					
Petróleo		1,20					
Gas		28,97					
Venteo y Flameado	1,29	12,17					
Subtotal emisiones fugitiva	1,29	75,70					
<b>Total energía</b>	56.075,80	284,40	1,50	2.874,50	289,50	423,60	162,50

\* Incluye el valor del cálculo global de transporte automotor.

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2001b.

**Anexo I -7.7** Perú: Resumen del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1994 (Gg)

<i>Categorías de Fuentes y Sumideros de GEI</i>	<i>CO<sub>2</sub></i>	<i>CH<sub>4</sub></i>	<i>N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub> equivalente</i>
Total de Energía	30.656,75	53,80	0,86	32.053,09
Consumo de combustibles	20.770,53	45,40	0,86	21.990,53
Industria de Conversión y Transformación	4.237,12	0,40	0,06	4.264,12
Industria (CIU)	2.851,57	0,70	0,11	2.900,37
Residencial/comercial	2.271,15	41,40	0,56	3.314,15
Público	729,64	0,10	0,01	734,84
Transporte	7.921,89	1,10	0,08	7.969,79
Agropecuario/agroindustrial	240,33	1,40	0,02	275,93
Pesca	1.682,08	0,20	0,01	1.689,38
Minería metálica	836,75	0,10	0,01	841,95
Emisiones fugitivas (extracción, transmisión y transporte)	0,00	7,78	0,00	163,38
Carbón mineral		0,86		18,06
Petróleo y Gas Natural		6,92		145,32
Procesos industriales	9.886,22	0,62	0,00	9.899,18
Productos minerales	1.989,11			1.989,11
Industria química	25,63	0,62		38,59
Producción de metales	7.871,48			7.871,48
Total no energía	37.196,80	757,81	44,04	66.763,21
Agricultura	0,00	471,46	41,64	22.809,06
Fermentación entérica		364,67		7.658,07
Estiércol de animales		11,16	1,96	841,96
Cultivo de arroz		55,28		1.160,88
Quema de sabana		36,40	0,45	903,90
Quema residuos agrícolas		3,95	0,10	113,95
Uso de suelos agrícolas			39,13	12.130,30
Cambio de uso de la tierra y silvicultura	37.196,80	173,77	1,20	41.217,97
Cambio de bosques y otros stocks de biomasa leñosa	-4.122,40			-4.122,40
Conversión de bosques y pastizales	82.487,50	173,77	1,20	86.508,67
Abandono de tierras manejadas	-37.345,00			-37.345,00
Impacto de la agricultura sobre el suelo	-3.823,30			-3.823,30
Desechos	0,00	112,58	1,20	2.736,18
Rellenos sanitarios y botaderos		95,93		2.014,53
Heces humanas			1,20	372,00
Otros		16,65		349,65
Total nacional de emisiones y captura de GEI	67.853,55	811,61	44,90	98.816,30

Fuente: Consejo Nacional del Ambiente (Perú), 2001b.

### Anexo I -7.8 Participación porcentual de los diferentes componentes en el total

<i>Categorías de Fuentes y Sumideros de GEI</i>	<i>CO<sub>2</sub></i>	<i>CH<sub>4</sub></i>	<i>N<sub>2</sub>O</i>	<i>CO<sub>2</sub> equivalente</i>
Total de Energía	45,18	6,63	1,92	32,44
Consumo de combustibles	30,61	5,59	1,92	22,25
Industria de Conversión y Transformación	6,24		0,13	4,32
Industria (CIU)	4,20	0,09	0,24	2,94
Residencial/comercial	3,35	5,10	1,25	3,35
Público	1,08			0,74
Transporte	11,67	0,14	0,18	8,07
Agropecuario/agroindustrial	0,35	0,17		0,28
Pesca	2,48	0,02		1,71
Minería metálica	1,23	0,01		0,85
Emisiones fugitivas (extracción, transmisión y transporte)		0,96		0,17
Carbón mineral		0,11		0,02
Petróleo y Gas Natural		0,85		0,15
Procesos industriales	14,57	0,08		10,02
Productos minerales	2,93			2,01
Industria química	0,04	0,08		0,04
Producción de metales	11,60			7,97
Total no energía	54,82	93,37	98,08	67,56
Agricultura		58,09	92,74	23,08
Fermentación entérica		44,93		7,75
Estiércol de animales		1,38	4,37	0,85
Cultivo de arroz		6,81		1,17
Quema de sabana		4,48	1,00	0,91
Quema residuos agrícolas		0,49	0,22	0,12
Uso de suelos agrícolas			87,15	12,28
Cambio de uso de la tierra y silvicultura	54,82	21,41	2,67	41,71
Cambio de bosques y otros stocks de biomasa leñosa	-6,08			-4,17
Conversión de bosques y pastizales	121,57	21,41	2,67	87,54
Abandono de tierras manejadas	-55,04			-37,79
Impacto de la agricultura sobre el suelo	-5,63			-3,87
Desechos		13,87	2,67	2,77
Rellenos sanitarios y botaderos		11,82		2,04
Heces humanas			2,67	0,38
Otros		2,05		0,35
Total nacional de emisiones y captura de GEI	67.853,55	811,61	44,9	98.816,3

Fuente: Consejo Nacional del Ambiente (Perú), 2001b.



B Conversión de Bosques y Praderas	32.987,73	54,67	0,38	13,56	478,51		
C Abandono de Tierras cultivadas	4.537,42						
D Emisiones o absorciones de CO2 en los suelos	NE	NE					
<b>6. Residuos</b>		20,49	0,22				
A Disposición de residuos sólidos en Tierra		20,14					
Manejo de Aguas Residuales		0,35					
C Emisiones de N2O provenientes del excremento Humano			0,22				
Partidas Informativas:							
Búnkers Internacionales	173,57	0,00	0,01	0,87	0,39	0,24	0,06
Aviación	173,57	0,00	0,01	0,87	0,39	0,24	0,06
Emisiones de CO2 Provenientes del Uso de Biomasa	3.112,38						

\* Las emisiones de SO<sub>2</sub> provenientes por actividades de combustión en los diferentes sectores no han sido discriminadas.  
P = Emisiones potenciales basadas en el método de Gradol.  
NE = Emisiones no estimadas.  
IOP = Emisiones estimadas e incluidas en otra parte.  
NO = Emisiones que no ocurren en el país.



B Conversión de Bosques y Praderas	70,70		8,37	15,02	12,56	55,77	
C Abandono de Tierras cultivadas	100,00						
D Emisiones o absorciones de CO <sub>2</sub> en los suelos							
<b>6. Residuos</b>			3,14	8,70			
A Disposición de residuos sólidos en Tierra			3,08				
B Manejo de Aguas Residuales			0,05				
C Emisiones de N <sub>2</sub> O provenientes del excremento Humano				8,70			
Partidas Informativas:							
Búnkers Internacionales	0,37			0,40	0,81	0,05	0,41 1,10
Aviación	0,37			0,40	0,81	0,05	0,41 1,10
Emisiones de CO <sub>2</sub> Provenientes del Uso de Biomasa	6,67	173,57					
		173,57					
		3.112,38					

\* Las emisiones de SO<sub>2</sub> provenientes de actividades de combustión en los diferentes sectores no han sido discriminadas.  
P = Emisiones potenciales basadas en el método de Gradal.  
NE = Emisiones no estimadas.  
IOP = Emisiones estimadas e incluidas en otra parte.  
NO = Emisiones que no ocurren en el país.



**Anexo I -7.11** Ecuador: Inventario detallado de GEI -1990 (Gg)

<i>Categorías de Fuentes y Sumideros de GEI</i>	<i>CO<sub>2</sub></i>	<i>CH<sub>4</sub></i>	<i>N<sub>2</sub>O</i>	<i>NO<sub>x</sub></i>	<i>CO</i>	<i>COVNM</i>
1 Total de energía	18.877,80	41,07	0,49	85,92	615,63	132,93
A. Quema combustibles	18.877,80	20,18	0,49	85,92	615,63	132,93
•Energía e industria de la transformación	1.201,00	0,01		3,17	0,24	
•Industria (CIIU)	3.116,00	0,07		6,65	0,64	
•Transporte	8.995,00	2,11	0,13	67,65	425,00	132,93
•Combustión en pequeña escala	5.565,80	0,12	0,21	4,51	0,83	
•Biomasa tradicional quemada para obtener energía		17,87	0,15	3,94	188,92	
B.Emisiones fugitivas procedentes de combustibles		20,89				
•Petróleo y gas natural		20,89				
2 Procesos industriales	1.150,00					
3 Agricultura		398,39	0,07	2,69	62,89	
•Fermentación entérica		281,15				
•Aprovechamiento de estiércol		9,11				
•Cultivo arroz		105,14				
•Quema en campo de residuos agrícolas		2,99	0,07	2,69	62,89	
4 Cambio del uso del suelo y silvicultura	13.195,70	60,67	0,42	15,08	530,89	
•Cambio en las existencias en pie de bosques y de otra biomasa leñosa	17.380,40					
•Conversión de bosques y praderas	16.177,20					
•Abandono de tierras cultivadas	-20.361,90					
5 Desperdicios:		64,02				
•Eliminación desperdicios sólidos en tierra		39,91				
•Tratamiento de aguas residuales		24,11				
Total nacional de emisiones y remociones	33.223,52	564,15	0,98	103,69	1.209,4	132,93

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2001a.

**Anexo I -7.12** Ecuador: Participación porcentual de los diferentes componentes en el total - 1990

1 Total de energía	56,82	7,28	50,00	82,86	50,90	100,00
A. Quema combustibles	56,82	3,58	50,00	82,86	50,90	100,00
•Energía e industria de la transformación	3,61			3,06	0,02	
•Industria (CIU)	9,38	0,01		6,41	0,05	
•Transporte	27,07	0,37	13,27	65,24	35,14	100,00
•Combustión en pequeña escala	16,75	0,02	21,43	4,35	0,07	
•Biomasa tradicional quemada para obtener energía		3,17	15,31	3,80		
B.Emisiones fugitivas procedentes de combustibles		3,70			15,62	
•Petróleo y gas natural		3,70				
2 Procesos industriales	3,46					
3 Agricultura		70,62	7,14	2,59	5,20	0,00
•Fermentación entérica		49,84				
•Aprovechamiento de estiércol		1,61				
•Cultivo arroz		18,64				
•Quema en campo de residuos agrícolas		0,53	7,14	2,59	5,20	0,00
4 Cambio del uso del suelo y silvicultura	39,72	10,75	42,86	14,54	43,90	0,00
•Cambio en las existencias en pie de bosques y de otra biomasa leñosa	52,31					
•Conversión de bosques y praderas	48,69					
•Abandono de tierras cultivadas	-61,29					
5 Desperdicios:		11,35				
•Eliminación desperdicios sólidos en tierra		7,07				
•Tratamiento de aguas residuales		4,27				
Total nacional de emisiones y remociones	33.223,52	564,15	0,98	103,69	1.209,4	132,93

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2001a.

### Anexo I -7.13 Emisiones per cápita de Dióxido de Carbono

País	Participación en el	Per cápita (toneladas
	total mundial (%)	métricas)
	1997	1997
Bolivia	-	1,4
Colombia	0,3	1,7
Ecuador	0,1	1,7
Perú	0,1	1,2
Venezuela	0,8	8,2
CAN	1,3	2,95
Mundial	91,6 c/	3,9

c/ es menor a 100% debido a la omisión de los países que no presentaron informes dado que el total mundial incluye otras emisiones que se excluyeron de los totales nacionales.

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2001b.

### Anexo I -7.14 Primera comunicación nacional de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

#### Emisión de GEI en equivalentes de dióxido de carbono - año 1990

Sectores	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
Energía	46.886,10	5.634,30	407,5	52.927,00
Procesos industriales	4.744,50	4,2	62	4.810,70
Agricultura		31.862,00	23.557,80	55.419,90
Cambio del uso de la tierra y silvicultura	11.879,80	88,7	9	11.977,50
Residuos		3.651,90	580,6	4.232,50
Totales (Gg)	63.510,40	41.241,10	24.617,00	129.368,40

#### Emisión de GEI en equivalentes de dióxido de carbono - año 1994

Sectores	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
Energía	55.351,70	5.972,40	476,6	61.800,70
Procesos industriales	5.212,30	8,2	77,5	5.298,00
Agricultura		34.319,50	27.126,60	61.445,10
Cambio del uso de la tierra y silvicultura	16.540,00	88,7	9	16.637,70
Residuos		4.061,40	625	4.686,40
Totales (Gg)	77.103,90	44.450,10	28.313,70	149.867,80

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia), 2001b.

## Anexo II: Relación de participantes en los Talleres GEO Andino

### Anexo II Primer Taller GEO Andino 29-30 abril 2002 Lima, Perú

<i>Participante / Cargo</i>	<i>Institución / País</i>
Miguel Ángel Castro / Asesor del Viceministerio	Viceministerio del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal - Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación / Bolivia
Marianella Curi / Directora Ejecutiva	Liga de Defensa del Medio Ambiente / Bolivia
Carlos Castaño / Director General	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales / Colombia
Juan Carlos Blum / Gerente General	Eficácitas Consultora Ltda. (representante designado por el Ministerio del Ambiente) / Ecuador
Carlos Alberto Fierro / Director de Proyectos	Fundación Futuro Latinoamericano / Ecuador
Mariano Castro / Secretario Ejecutivo	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) / Perú
David Solano / Director de Educación y Cultura Ambiental	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) / Perú
Verónica Mendoza / Especialista en el Sistema Nacional de Información Ambiental	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) / Perú
María Esther Cutimbo / Alejandro Vilchez	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) / Perú
Ana Judith Rojas / Dirección de Planificación y Manejo de Cuencas	Dirección General de Cuencas Hidrográficas, Dirección de Planificación y Manejo de Cuencas - Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales / Venezuela
Yhajaira Díaz / Coordinadora del Programa Nacional de Estadísticas Forestales	Dirección General de Cuencas Hidrográficas, Dirección de Planificación y Manejo de Cuencas - Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales / Venezuela
<i>Organizadores del Taller</i>	
<i>Organizador / Cargo</i>	<i>Institución / País</i>
Luisa Elena Guinand / Gerente de Proyectos Ambientales	Secretaría de la Comunidad Andina (CAN)
Kaveh Zahedi / Coordinador Proyecto GEO	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)
Elsa Galarza Contreras / Profesora- investigadora	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) / Perú
Rosario Gómez de Zea / Profesora- investigadora	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) / Perú
Carmen Rosa Tapia / Asistente del proyecto GEO Andino	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) / Perú

**Anexo II** Segundo Taller GEO Andino 13-14 febrero 2003 Lima, Perú

<i>Participante / Cargo</i>	<i>Institución / País</i>	<i>Telef. / Fax / e-mail</i>
Paola Riveros H. / Consultora en Planificación	Viceministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Bolivia	233 0762 / 233 1273 / paolavmrn@mdsp.gov.bo
Carlos Fonseca Zárate / Director General	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) / Colombia	635 6003 / 635 6218 / cfonseca@ideam.gov.co
Mónica Tello / Líder de Equipo de Programas y Proyectos	Misterio del Ambiente / Ecuador	256 5027 mtello@ambiente.gov.ec
César Cervantes / Director de Calidad Ambiental y Recursos Naturales	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) / Perú	225 5370 / 225 5369 / ccervantes@conam.gob.pe
David Solano / Director de Educación y Cultura Ambiental	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) / Perú	225 5370 / 225 5369 / dsolano@conam.gob.pe
Verónica Mendoza / Encargada del Sistema Nacional de Información Ambiental	Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) / Perú	225 5370 anexo 221 / 225 5369 / vmendoza@conam.gob.pe
María Esther Cutimbo Gil / Directora Técnica de Cooperación Técnica	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) / Perú	433 4223 / 435 3591 / mcutimbo@inei.gob.pe
Alejandro Vilchez de los Ríos / Funcionario encargado de las Estadísticas Ambientales	Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) / Perú	433 4223 / 435 3591 / avilchez@inei.gob.pe
Renzo Silva / Director General del Recurso Forestal	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales / Venezuela	408 1252 / 408 1254 / rsilva@marn.gov.ve
Rodolfo Roa / Director General de Cuencas Hidrográficas	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales / Venezuela	408 2176 / 408 2177 / rroa@marn.gov.ve
Kaveh Zahedi / Coordinador Regional	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	(5255) 5202 4841 / (5255) 5202 0950 / kaveh.zahedi@pnuma.org
Elsa Galarza Contreras / Profesora-investigadora	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) / Perú	219 0100 / 219 0135 / egalarza@up.edu.pe
Rosario Gómez de Zea / Profesora-investigadora	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) / Perú	219 0100 / 219 0135 / gomez_zr@up.edu.pe
Luis Ángel Gonzáles Paiba	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP) / Perú	219 0100 / 219 0135
Jaime Alonso Llosa / Presidente Ejecutivo	EKODES Consultores	511 447 9101
Héctor Maldonado Lira / Director General	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1436 / 221 3339 / Maldonado@comunidadandina.org
Luisa Elena Guinand / Coordinadora	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1455 / 221 3329 / lguinand@comunidadandina.org
María Elena Gutiérrez / Gerente	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1400 anx 1241 / 221 3329 /mgutierrez@comunidadandina.org
Gloria Vásquez / Analista de Sistemas	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1400 anx 1246 / 221 3329 / gvasquez@comunidadandina.org
Alan Viale / Integrante de Proyecto	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1400 anx 1494 / 221 3329 / aviale@comunidadandina.org
Ravi Handa / Pasante	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1400 anx 1220 / 221 3329 / randa@comunidadandina.org
Ericka Legua / Practicante	Secretaría General de la Comunidad Andina	511 411 1400 anx 1263 / 221 3329 / elegua@comunidadandina.org

## Anexo III: Principales mecanismos de participación en las legislaciones de la subregión andina

### Anexo III Principales mecanismos de participación en las legislaciones de la subregión andina\*

<i>Tipo de mecanismo</i>	<i>Instrumentos principales</i>
Participación para lograr un consentimiento informado previo	Derecho de petición de información ambiental Obligación gubernamental de hacer publicaciones periódicas o ubicar información en lugares visibles para enterar a la ciudadanía sobre decisiones en materia ambiental
Participación en procesos dirigidos a producir políticas y normas ambientales	Participación en consejos nacionales para decidir, recomendar, o coordinar políticas nacionales o plantear posiciones de negociación ante foros internacionales, vinculadas a las convenciones o acuerdos globales, regionales, subregionales, etc. (ejs.: Consejos Nacionales de Desarrollo Sostenible, de la Diversidad Biológica, del Cambio Climático, de la Convención del Mar, etc.) Participación en cuerpos colegiados en los niveles nacional, regional y local, investidos de la autoridad para expedir o recomendar políticas y normas (ejs.: consejos nacionales ambientales, consejos nacionales forestales o para las áreas protegidas, comités técnicos para la producción de normas) Iniciativas populares normativas Procedimientos singulares para la participación de cualquier ciudadano
Participación política	Consulta popular (asambleas ciudadanas) Veedurías ciudadanas Cabildo abierto Presentación al parlamento de observaciones a proyectos de ley El referendo aprobatorio o derogatorio de una norma
Participación en procesos de toma de decisiones administrativas	Derecho de petición de información ambiental Intervención administrativa ambiental Consultas públicas en procesos decisórios particulares (ejs.: ordenamiento territorial, licencias ambientales, evaluación de impacto ambiental, fijación de normas y estándares, permisos para el aprovechamiento de un recurso)
Administración directa de áreas de especial valor ecológico	Delegación en las ONG de la administración total o parcial de áreas protegidas públicas
Participación en la administración de justicia	Acciones populares (en defensa de derechos colectivos) Acciones de cumplimiento (para obligar a las autoridades a actuar) Acciones por daño ambiental (para obligar a reparar) Acciones de responsabilidad civil administrativa

\* Se incluyen solo aquellos mecanismos comunes aplicados en los países de la subregión.

Elaborado sobre la base de Rodríguez (2001) y complementado con los aportes de los representantes técnicos de los países en el Segundo Taller GEO Andino (Lima, febrero 2003).

## Anexo IV: Avances en materia de legislación y normatividad ambiental

País	Norma	Objetivo
Bolivia	Nueva Ley Forestal y sus reglamentos	- Normar la utilización sostenible y la protección de los bosques y tierras forestales, armonizando intereses sociales, económicos y ecológicos. Regula reposición y ampliación.
	Normas técnicas conexas	- Las normas técnicas detallan actividades para desarrollo de planes de manejo forestal, inventarios forestales y actividades de extracción de productos maderables y no maderables, procesamiento y transporte de materia prima, control y fiscalización de quemas e incendios.
	Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria	- Corregir la concentración de la tierra, desarrollada con posterioridad a la reforma agraria, regulando eficaz y eficientemente la administración de las tierras - Crear condiciones jurídicas de estabilidad de la propiedad que permitan dinamizar la producción agropecuaria.
	Reglamento Acceso a Recursos Genéticos	Régimen común sobre acceso a recursos genéticos, reglamento interno del Cuerpo de Asesoramiento Técnico para acceso a recursos genéticos
	Reglamento de la Ley del Medio Ambiente referente a gestión ambiental, prevención y control de calidad ambiental, contaminación de recursos hídricos, contaminación atmosférica, manejo de sustancias peligrosas	- Regula la prevención y control de problemas ambientales, derivados de desastres naturales y actividades humanas. - Ejecutar acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. - Normar y controlar el vertido de sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause la contaminación de las aguas; y la descarga en la atmósfera de cualquier sustancia en las formas de gases, vapores, humos y polvos que puedan causar daño a la salud, al medio ambiente, y efectos nocivos a la propiedad pública y privada. - Prohibir la introducción, depósito y tránsito por territorio nacional de desechos tóxicos, peligrosos, radioactivos u otros de origen interno y/o externo que por sus características constituyan un peligro para la salud de la población y el medio ambiente.
	Reglamentación Ley Nacional Ambiental en lo referente a estudios de impacto ambiental	- Normar los aspectos relacionados al Sistema de Estudio de Impacto Ambiental, aplicado a proyectos públicos y privados al inicio de la fase de inversión. - Categoriza tipo de estudio, presentación, procesos administrativos, creación de un permiso ambiental, mecanismos de participación pública.
	Reglamentación Ley Nacional Ambiental en lo referente a control de calidad ambiental	- Normar aspectos relacionados con el Sistema de Control de Calidad Ambiental para controlar todas las actividades y proyectos en existencia, proceso de implementación o clausura.
	Reglamentación Fondo Nacional Ambiental	- Capturar y manejar fondos orientados hacia protección de la biodiversidad.
	Reglamentos sectoriales	- La Ley de Hidrocarburos determina que los yacimientos de hidrocarburos son del dominio directo, inalienable e imprescriptible del Estado. Ninguna concesión o contrato podrá conferir la propiedad de los yacimientos de hidrocarburos. El derecho de explorar, de explotar, comercializar y distribuir los campos de hidrocarburos y sus productos se ejerce por el Estado. - La Ley del Código de Minería determina que pertenecen al dominio originario de Estado todas las sustancias minerales en estado natural, hállese en el interior o en la superficie de la Tierra; y que el Estado, a través del Poder Ejecutivo, otorgará concesiones mineras a las personas individuales o colectivas, nacionales o extranjeras.

País	Norma	Objetivo
Ecuador	Regulación para la transferencia de competencias del Ministerio del Ambiente a los gobiernos seccionales	- Establece los mecanismos para impulsar la transferencia de las competencias del Ministerio del Ambiente a los gobiernos seccionales.
	Normas para el manejo forestal sustentable para el aprovechamiento de madera	- Buscan desarrollar estrategias nacionales orientadas a detener el proceso de deforestación, la aplicación de derechos de propiedad intelectual sobre el conocimiento tradicional forestal, el desarrollo de mecanismos para asegurar la tenencia de la tierra, fomentar la forestación, aplicar mecanismos innovadores de financiamiento del desarrollo forestal y la conservación. - Las normas regirán en lo referente a bosque húmedo y, en el ámbito nacional, a formaciones pioneras, árboles relictos, árboles de la regeneración en cultivos, árboles plantados y plantaciones forestales.
	Creación del sistema de derechos o tasas ambientales a favor del Ministerio del Ambiente	- Retribuir por el uso de los servicios que presta el Ministerio del Ambiente, y por el uso y aprovechamiento de los bienes nacionales que se encuentran bajo su cargo y protección.
	Ley de Gestión Ambiental y su respectivo reglamento	- Establecer las directrices de política ambiental y las funciones del Ministerio del Ambiente, entre otros, y determinar obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de sectores público y privado en gestión ambiental. Asimismo, esta ley señala límites permisibles, controles y sanciones.
	Reglamento Especial de Evaluación de Impacto Ambiental	- Creación del Sistema Único de Evaluación de Impacto Ambiental que exige aplicación de herramientas para la ejecución de proyectos que puedan generar impacto ambiental de ecosistemas.
	Instructivo para la calificación y registro de consultores ambientales	- Establecer el procedimiento para la evaluación, calificación y registro de consultores ambientales hidrocarburíferos para realizar estudios de impacto ambiental, planes de manejo ambiental y/o auditorías ambientales para todas las actividades y fases hidrocarburíferas.
	Ley de Desarrollo Agrario	- Favorecer creación de un mercado de tierras rurales que permita asignación de recursos hacia los usos más apropiados.
	Reglamento Ambiental para Actividades Eléctricas	- Establecer los procedimientos y medidas aplicables al sector eléctrico para que las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica —en todas sus etapas: construcción, operación-mantenimiento y retiro— se realicen de manera que se prevengan, controlen, mitiguen y/o compensen los impactos ambientales negativos y se potencien aquellos positivos.
	Reglamento de Saneamiento Ambiental Bananero	- El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA) y en coordinación con las compañías fabricantes e importadoras de plaguicidas, empresas exportadoras y productoras de banano, diseñarán y realizarán programas de educación, capacitación y divulgación en el ámbito nacional sobre uso, manejo, transporte y almacenamiento de productos químicos utilizados, como fertilizantes, defoliantes, adyuvantes y plaguicidas.
	Normas para la regularización ambiental y ordenamiento de la actividad acuícola experimental en tierras altas	- Promover actividad acuícola sostenible.
	Reglamentos para el manejo de los recursos naturales y el ambiente:	*Reglamento de Bioseguridad *Reglamento de Acceso a los Recursos Genéticos *Reglamento para Manejo del Agua, Aire, Ruido, Suelo y Desechos Sólidos *Reglamento de la Ley de Prevención de la Contaminación *Reglamento para el Transporte de Sustancias Peligrosas en la Reserva Marina de Galápagos *Reglamento Especial de Turismo en áreas protegidas *Reglamento de Pesca Artesanal en Galápagos *Reglamento de Cuarentena en Galápagos
	Diversos reglamentos en materia de prevención y control de contaminación y calidad referidas a aire, desechos sólidos, ruido, suelos	- Establecer límites permisibles de emisión, normas y estándares de calidad y emisión, métodos de medición.
	Reglamentación Fondo Ambiental Nacional	- Brindar soporte a biodiversidad a través de financiamiento estable y de largo plazo para proyectos de conservación y desarrollo sustentable de recursos.



<i>País</i>	<i>Norma</i>	<i>Objetivo</i>
Venezuela	Ley Programa para el establecimiento de plantaciones forestales en el ámbito nacional	- Resolver problemas y requerimientos de tipo ambiental, social y económico.
	Proyecto de Ley sobre Gestión Ambiental Municipal	- Para fortalecer acción municipal.
	Ley Orgánica del Ambiente	- Tiene por objeto establecer, dentro de la política de desarrollo integral de la nación, los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de vida.
	Ley Forestal de Suelos y Aguas	- Esta ley regirá la conservación, fomento y aprovechamiento de los recursos naturales que en ella se determinan y los productos que de ellos se derivan. - Se declara de utilidad pública: 1) la protección de las cuencas hidrográficas; 2) las corrientes y caídas de aguas que pudieran generar fuerza hidráulica; 3) los parques nacionales, los monumentos naturales, las zonas protectoras, las reservas de regiones vírgenes y las reservas forestales.
	Ley de Protección a la Fauna Silvestre	- Regirá la protección y aprovechamiento racional de la fauna silvestre y de sus productos, y el ejercicio de la caza. El Ministerio de Agricultura y Cría velará por la conservación, protección, fomento y racional aprovechamiento de la fauna silvestre.
	Ley Orgánica para el Ordenamiento del Territorio	- Tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el proceso de ordenación del territorio en concordancia con la Estrategia de Desarrollo Económico y Social a largo plazo de la nación.
	Ley Penal del Ambiente	- Tipificar como delitos aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, y establecer las sanciones penales correspondientes. Asimismo, determina las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar.
	Ley de Diversidad Biológica	- Esta ley tiene por objeto establecer los principios rectores para la conservación de la diversidad biológica. Se declaran de utilidad pública la conservación y el uso sustentable de la diversidad biológica, su restauración, el mantenimiento de los procesos esenciales y de los servicios ambientales que estos prestan.
	Ley de Minas	- Tiene por objeto regular lo referente a las minas y a los minerales existentes en el territorio nacional, cualquiera que sea su origen o presentación, incluida su exploración y explotación; así como el beneficio, o almacenamiento, tenencia, circulación, transporte y comercialización, interna o externa, de las sustancias extraídas.
	Ley de Zonas Costeras	- Este decreto ley tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán la administración, uso y manejo de las zonas costeras, a objeto de su conservación y aprovechamiento sustentable, como parte integrante del espacio geográfico venezolano.
	Ley de Tierras y Desarrollo Agrario	- Establecer las bases del Desarrollo Rural Integral y Sustentable —entendido como el medio fundamental para el desarrollo humano y crecimiento económico del sector agrario dentro de una justa distribución de la riqueza y una planificación estratégica, democrática y participativa— eliminando el latifundio como sistema contrario a la justicia, al interés general y a la paz social en el campo, y asegurando la biodiversidad, la seguridad agroalimentaria y la vigencia efectiva de los derechos de protección ambiental y agroalimentarios de la presente y futuras generaciones.
	Ley de Demarcación y Garantía de Hábitat Y Tierras de los Pueblos Indígenas	- Regular la formulación, coordinación y ejecución de las políticas y planes relativos a la demarcación del hábitat y tierras de los pueblos y comunidades indígenas con el fin de garantizar el derecho a las propiedades colectivas de sus tierras, consagrado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela
	Ley Aprobatoria del Convenio N° 169 sobre pueblos indígenas y tribales	- El convenio se aplica: a) a los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas los distinguen de otros sectores de colectividad nacional y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones, o por una legislación especial; y b) a los pueblos o países independientes, considerados indígenas por el hecho de descender de poblaciones que habitaban en el país o en una región geográfica a la que pertenece el país en la época de la conquista, la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales que, cualquiera que sea su situación jurídica, conservan todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o partes de ellas.

Ley de Pesca y Acuicultura	- Este decreto ley tiene por objeto regular el sector pesquero y de acuicultura a través de disposiciones que permitan al Estado, entre otros aspectos, fomentar, promover, desarrollar y regular las actividades de pesca, la acuicultura y actividades conexas, basado todo ello en los principios rectores que aseguren la producción, la conservación, el control, la administración, el fomento, la investigación y el aprovechamiento responsable y sostenible de los recursos hidrobiológicos, teniendo en cuenta los aspectos biológicos, tecnológicos, económicos, de seguridad alimentaria, sociales, culturales, ambientales y comerciales pertinentes.
Ley de Espacios Acuáticos	- Regular el ejercicio de la soberanía, jurisdicción y control sobre los espacios acuáticos e insulares de la República, conforme con el Derecho Interno e Internacional.
Ley de Conservación y Saneamiento de Playas	- Establecer los principios, disposiciones y mecanismos necesarios para la conservación, saneamiento ambiental, y uso sustentable de las playas y sus áreas adyacentes.

País	Norma	Objetivo
Perú	Nueva Ley General de Residuos Sólidos	- Establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades para asegurar gestión y manejo de residuos sólidos sanitaria y ambientalmente adecuados. Se aplica a actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde generación hasta disposición final, incluidas distintas fuentes y los sectores involucrados. Permitir el desarrollo de nuevos negocios asociados con la industrialización de residuos.
	Leyes Forestal y de Fauna Silvestre	- Normar, regular y supervisar uso sostenible y conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre. Establece enfoque más propicio para aprovechamiento sostenible del bosque, manejo sostenible de las especies y explotación racional, compatibilizándolos con la valoración progresiva de servicios ambientales.
	Ley del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamentación	- Definir un sistema que obliga a las empresas a realizar estudios de impacto ambiental como requisito previo para la obtención de un permiso o derecho de uso. Los términos de referencia para la elaboración de los EIA están a cargo de cada sector.
	Ley de Biodiversidad y reglamento, Ley de Bioseguridad, Reglamento de Acceso a Recursos Genéticos	- Conservar diversidad de ecosistemas, especies y genes y mantener procesos ecológicos esenciales para supervivencia de especies. Promocionar participación justa y equitativa en beneficios derivados de la utilización de la biodiversidad, incentivar investigación científica y transferencia tecnológica, fomentar desarrollo económico con base en uso sostenible.
	Ley y Reglamentación de Áreas Naturales Protegidas	- Promover seguridad en investigación y desarrollo de la biotecnología en sus aplicaciones para producción y prestación de servicios. - Normar procedimientos de acceso a recursos genéticos o sus productos derivados. - Creación del Régimen de Áreas Naturales Protegidas y del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
	Normatividad relacionada con estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles	- Reglamenta estándares nacionales de calidad de aire sobre ocho contaminantes. - Formulación de límites máximos permisibles para los sectores Minas, Pesca, Industria y Turismo. También sector transporte prepublicado.
	Ordenamiento territorial	- Creación de la Comisión Nacional para el Ordenamiento Territorial Ambiental.
	Ley, reglamentos y estatutos del Fondo Nacional Ambiental	- Establece el fondo como mecanismo de financiación y sus directrices. Fondo fiduciario intangible que financia planes, programas, proyectos y actividades orientados a protección del ambiente, fortalecimiento de gestión ambiental, uso sostenible de recursos naturales y patrimonio ambiental.

<i>País</i>	<i>Norma</i>	<i>Objetivo</i>
Colombia	Decretos reglamentarios de la Ley 99 del Medio Ambiente sobre el funcionamiento del Sistema Nacional Ambiental	- Incluye reglamentación a Consejo Técnico Asesor, Consejo Nacional Ambiental, Consejo Asesor de Política Forestal, estructuración y organización de los institutos de investigación que conforman el Sistema tales como INVEMAR, IDEAM, SINCHI, VON NEUMANN, VON HUMBOLDT, y establecimiento, organización o reforma de autoridades ambientales regionales.
	Decreto y resoluciones reglamentarias para el autosostenimiento del SINA	- Reglamentan los recursos propios de las autoridades ambientales regionales y municipios por transferencias del sector eléctrico e impuesto predial.
	Decretos reglamentarios y resoluciones ministeriales para el otorgamiento de licencias ambientales y elaboración de estudios de impacto ambiental	- Reglamentan el proceso de otorgamiento de licencias (requisitos y condiciones), definen las competencias institucionales y las actividades sujetas a licencias, las modalidades de licencia, los planes de manejo ambiental y los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), los términos de referencia para la elaboración de EIA, el certificado ambiental.
	Decreto Fondo Nacional Ambiental	- Apoyar la ejecución de políticas ambientales y de manejo de recursos naturales renovables, estimular la descentralización, la participación del sector privado y el fortalecimiento de entes territoriales. Financiar proyectos que fortalezcan gestión ambiental, preservación, conservación, protección, mejoramiento y recuperación del medio ambiente y manejo adecuado de recursos.
	Resoluciones reglamentarias de participación ciudadana	- Se establecen los modos de elección y participación de comunidades negras e indígenas dentro de los consejos directivos de las autoridades ambientales, y se establece el reconocimiento y participación de las ONG dentro de la gestión ambiental.
	Decreto Régimen de Aprovechamiento Forestal	- Define los tipos y clases de aprovechamiento forestal, los planes de ordenación, establecimiento, manejo y aprovechamiento, los procedimientos para realizar aprovechamiento y los tipos de plantaciones forestales.
	Reglamentación sobre calidad del aire y límites máximos permisibles	- Se establecen entre otras disposiciones generales sobre normas de calidad de aire, niveles de contaminación, emisiones contaminantes y ruido, permisos de emisiones, funciones de las autoridades ambientales en relación con calidad y control de contaminación atmosférica. Se establecen niveles permisibles de emisión.
	Reglamentación sobre residuos	- Normar aspectos relacionados con el manejo y disposición de residuos sólidos y residuos hospitalarios.
	Decretos sobre tasas retributivas	- Reglamentar el establecimiento y la operación de un sistema de cargos por contaminación hídrica como incentivo económico para el control de la contaminación y la utilización de tecnologías limpias.
	Certificado de incentivo forestal	- Reconocer una parte de costos directos e indirectos en que incurre un productor por conservar en su predio ecosistemas naturales boscosos poco o nada intervenidos.
	Reglamentación sobre cobro por servicios institucionales	- Establecer el valor de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, permisos, concesiones y demás instrumentos de manejo y control ambiental para asegurar la autogestión de las autoridades ambientales.
	Fondo de Compensación Ambiental	- Asegurar una distribución más equitativa de los recursos entre las autoridades ambientales para fortalecer a las más pequeñas.
	Estatuto de Investigación Científica	- Fortalecer marco normativo en materia de investigación científica. Establece procedimientos para otorgamiento de permisos de estudio.

Tomado del anexo 3 de Banco Interamericano de Desarrollo (2001) y complementado con información específica proporcionada por los representantes técnicos de los países andinos.

## Siglas y abreviaturas

ALCA	Área de Libre Comercio para las Américas
ATPDEA	Andean Trade Promotion and Drug Eradication Act (Ley de Preferencias Arancelarias Andinas)
AVINA	Acción para la Vida y la Naturaleza (Suiza)
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BOLFOR	Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (Bolivia)
BPIF	Banco de Proyectos de Integración y Desarrollo Fronterizo
CAAAM	Comité Andino de Autoridades Ambientales
CAEMA	Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAN	Comunidad Andina
CAR	Comisión Ambiental Regional (Perú)
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CDB	Convención sobre la Diversidad Biológica
CDIAC	Carbon Dioxide Information Analysis Center (Centro de Análisis e Información sobre el Dióxido de Carbono - EE.UU.)
CEMAA	Comisión Especial de Medio Ambiente para la Amazonía
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (El Salvador)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CFV	Certificación Forestal Voluntaria (Bolivia)
CGIAR	Centro Consultivo Internacional sobre Investigación Agrícola
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia)
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (México)
CIP	Centro Internacional de la Papa (Perú)
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
CLADES	Consortio Latinoamericano de Agroecología y Desarrollo
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo
CODESU	Cooperación para un Desarrollo Sustentable (Venezuela)
COLCIENCIAS	Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología
COMAFORS	Corporación de Manejo Forestal Sustentable (Ecuador)
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Bolivia)
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente (Perú)
CONARE	Compañía Nacional de Reforestación (Venezuela)
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Perú)
CONDESAN	Consortio de Desarrollo Sostenible Andino
CONICIT	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Venezuela)
CONPES	Consejo de Política Económica y Social (colombia)
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Colombia)
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sur
CRED	Centre for Research of the Epidemiology of Disasters
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Colombia)
DBO	Demanda bioquímica de oxígeno
DFC	Proyecto Desarrollo Forestal Campesino en los Andes del Ecuador
DIA	Dirección de Investigación Agrícola (Paraguay)
DIGESA	Dirección de Salud Ambiental (Perú)
EIA	Estudios de Impacto Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (Empresa Brasileña de Investigaciones Agropecuarias)

FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
FHIA	Fundación Hondureña para la Investigación Agropecuaria
FLAR	Fondo Latinoamericano de Reservas
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FMI	Fondo Monetario Internacional
FONAM	Fondo Nacional para el Ambiente (Perú)
FONAMA	Fondo Nacional del Medio Ambiente (Bolivia)
FONCAFE	Fondo Nacional del Café (Venezuela)
FONTUR	Fondo Nacional de Transporte Urbano (Venezuela)
FRUTHEX	Red Andina de Investigación en Frutihorticultura de Exportación
FSC	Forest Stewardship Council (Consejo de Manejo Forestal)
FUNDECO	Fundación para el Desarrollo de la Ecología (Bolivia)
GEI	Gases de efecto invernadero
GEO	Global Environmental Outlook
GEO-ALC	GEO para la Región Latinoamericana y el Caribe
GESTAS	Grupos de Estudio Técnico Ambiental (Perú)
GLP	Gas licuado de petróleo
GNV	Gas natural vehicular
GSHAP	Global Hazard Assessment Program
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IBTA	Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (Guatemala)
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia)
IDH	Índice de desarrollo humano
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
IFOAM	Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica
IGP	Instituto Geofísico del Perú
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IIRSA	Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana
IMACRO	Sistema de Información Macroeconómica de la Secretaría General de la Comunidad Andina
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
INADE	Instituto Nacional de Desarrollo (Perú)
INAGGA	Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente (Perú)
INE	Instituto Nacional de Estadísticas (Bolivia)
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Ecuador)
INEI	Instituto Nacional de Estadística (Perú)
Ing.	Ingeniero
INGENMET	Instituto Nacional de Geología, Minería y Metalurgia (Perú)
INIA	Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile)
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria (Perú)
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Uruguay)
INIA	Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Venezuela)
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador)
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (México)
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales (Perú)
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina)
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental de la Amazonía (Brasil)
IPCC	Panel Intergubernamental para el Cambio Climático
IPEN	Instituto Peruano de Energía Nuclear (Perú)

IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute
IRD	Institut de la Recherche pour le Développement (Francia)
ITP	Instituto Tecnológico Pesquero (Perú)
MARNR	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables del Estado Venezolano
MARN	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (Venezuela)
MDSMA	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (Bolivia)
México D. F.	México Distrito Federal
MAE	Misión Andina del Ecuador
MAELA	Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe
MARN	Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales (Venezuela)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MDSP	Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación (Bolivia)
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MSK	Escala de Intensidad Sísmica
MSP	Ministerio de Salud Pública (Ecuador)
OCEI	Oficina Central de Estadísticas e Información (Venezuela)
OCIA	Asociación para el Mejoramiento de los Cultivos Orgánicos (EE.UU.)
OGM	Organismo genéticamente modificado
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONERN	Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (Perú)
ONG	Organización No Gubernamental
OPS	Organización Panamericana de la Salud
ORPALC	Oficina Regional para América Latina y el Caribe
OVM	Organismo vivo modificado
PAMA	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental
PACA	Política Agropecuaria Común Andina
PBI	Producto bruto interno
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros (Perú)
PEA	Población económicamente activa
PNP	Parque Nacional Podocarpus (Ecuador)
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRIAG	Programa de Reforzamiento de Investigación de Granos Básicos en Centroamérica y Panamá
PROBONA	Programa de Bosques Nativos y Agroecosistemas Andinos (Bolivia)
PROCIANDINO	Programa Cooperativo de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria para la Subregión Andina
PROCISUR	Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario del Cono Sur
PROFONANPE	Fondo Nacional para las Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Perú)
PROMPEX	Comisión para la Promoción de Exportaciones (Perú)
PRONAP	Proyecto Especial Programa Nacional de Agua Potable (Perú)
PRONAMACHS	Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (Perú)
PUCP	Pontificia Universidad Católica del Perú
REDARFIT	Red Andina de Recursos Fitogenéticos
REDAMACS	Red Andina de Manejo y Conservación de Suelos
SG	Secretaría General de la CAN
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SIFORBOL	Sistema de Información Estadístico Forestal (Bolivia)
SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
SINANPE	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Perú)
SIMAS	Servicio de Información Mesoamericana de Agricultura Sostenible
SIRENARE	Sistema de Regulación de Recursos Naturales Renovables (Bolivia)
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ecuador)

SST	Sólidos suspendidos totales
TCA	Tratado de Cooperación Amazónica
TJCA	Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina
Ton/año	Toneladas por año
TM	Toneladas métricas
UDAPE	Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (Bolivia)
UICN	Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza
UNAP	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
UNEP	United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
USGS	United States Geological Survey
WHO	World Health Organization (Organización Mundial de la Salud)
WWF	World Wide Fund For Nature (Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza)

## Símbolos y medidas

CH <sub>4</sub>	Metano
CO	Monóxido de carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
Hab/km <sup>2</sup>	Habitantes por kilómetro cuadrado
Hm <sup>3</sup>	Hectómetros cúbicos
Hm./año	Hectómetros cúbicos por año
kg/pc/día	Kilogramos per cápita al día
Km	Kilómetros
Km <sup>2</sup>	Kilómetros cuadrados
l/s/km <sup>2</sup>	Litros por segundo en cada Kilómetro cuadrado
m <sup>3</sup> /s	Metros cúbicos por segundo
mm	Milímetros
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
Mw	Magnitud de momento (magnitud de un sismo según fórmula de Kanamori y Hanks)
NO <sub>2</sub>	Dióxido de nitrógeno
PM10	Material particulado menor que 10 micras
SO <sub>2</sub>	Dióxido de azufre
US\$	Dólares norteamericanos



## Bibliografía

Altieri, Miguel (2003). *Diseño de agroecosistemas durables y productivos*. Bogotá: IICA. Memorias del curso Agroecología y Agricultura.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (1998). *Informe del foro de los ministros del ambiente de América Latina sobre tendencias y retos de la gestión ambiental en la región*. Washington D. C.: BID.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2000). *El desafío de los desastres naturales en América Latina y el Caribe*. Washington D. C.: BID.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2001). *Diálogo regional de política de la Red de Medio Ambiente. Perfil ejecutivo de gestión ambiental en la región andina*. Washington D. C.: BID.

Banco Mundial (2000). *Towards Sustainable Cities*. Washington D. C.: Banco Mundial.

Banco Mundial (2001). *World Development Report, 2000-2001*. Washington D. C.: Oxford University Press.

Banco Mundial (2002). *World Development Report, 2000-2001 y 2001-2002*. Washington D. C.: Banco Mundial.

Banco Mundial (2003). *Sustainable Development in a Dynamic World: Transforming Institutions, Growth, and Quality of Life*. Washington D. C.: Banco Mundial, Oxford University Press.

Brack, Antonio (2000). *Perú: biodiversidad y biocomercio, situación y potencial*. Lima: CONAM/UNCTAD/BIOTRADE.

Calvo, Eduardo et al. (2001). *Glaciares y cambio climático*. Buenos Aires: Greenpeace.

Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente (CAEMA) (2001a). *Diálogo regional de política de la Red de Medio Ambiente*. Washington D. C.: BID.

Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente (CAEMA) (2001b). *Diálogo regional de política de la Red de Medio Ambiente. Perfil ejecutivo de gestión ambiental en la región andina*. Bogotá: BID.

CIID, Proyecto sobre Propiedades Tecnológicas de Especies Maderables en la Región Andina. (mimeo).

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2001a). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2001b). *Panorama social de América Latina, 2000-2001*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2001c). *La sostenibilidad del desarrollo en América Latina y el Caribe: Desafíos y oportunidades*. Río de Janeiro: CEPAL/PNUMA.

Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2002). *Panorama social de América Latina, 2001-2002*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.

Comunidad Andina (2002a). Evaluación del desempeño económico de los países andinos del año 2001. Documentos de trabajo. SGTALL, REDIMA, CAN.  
[http://www.comunidadandina.org/documentos/docSG/eval\\_eco2001.htm](http://www.comunidadandina.org/documentos/docSG/eval_eco2001.htm)



Comunidad Andina (2002b) (Decisión 523). *Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino*. Lima: CAN/BID.

Comunidad Andina. Normativa Andina: Decisión 182 (1983); Decisión 344 (1993), sustituida por Decisión 486 (2000); Decisión 345 (1993); Decisión 391 (1996); Decisión 435 (1998); Decisión 436 (1998); Decisión 523 (2002); Decisión 524 (2002); Decisión 529 (2002).

Comunidad Andina. *Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICEX)*.

Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) (2001a). *Informe nacional sobre el estado del ambiente: GEO Perú 2000*. Lima: CONAM.

Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) (2001b). *Primera Comunicación Nacional de Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Lima: CONAM-GEF.

Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) (2001c). *Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica*. Lima: CONAM.

Consortio GTZ/FUNDECO/IE (2001). "Distribución de beneficios". La Paz: BID/CAN. En: *Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino*.

Consortio GTZ/FUNDECO/IE (2002a). "Acceso a recursos genéticos, conocimientos tradicionales y distribución de beneficios". La Paz: BID/CAN. En: *Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino*.

Consortio GTZ/FUNDECO/IE (2002b). "Bioseguridad". La Paz: BID/CAN. En: *Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino*.

Contreras, A. (1999). *Las políticas de gobierno y los bosques en cinco países andinos*. Santa Fé de Bogotá: Centro Andino para el desarrollo sostenible.

Corporación Andina de Fomento (CAF) (1998). *Estudio sobre el impacto económico y social del fenómeno de El Niño 1997-98*. Lima: CAF.

Corporación de Manejo Forestal Sustentable (COMAFORS) (2001). *El bosque en el Ecuador: Una visión transformada para el desarrollo y la conservación*. Quito: COMAFORS.

Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones de Ecuador (CORPEI) (2003). *Experiencias exitosas de biocomercio en la Comunidad Andina*. Quito: CORPEI.

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)/OPS (1998). *Análisis sectorial de residuos sólidos en el Perú*. Lima.

Dourojeanni, Axel y A. Jouavlov (2001). *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua*. Santiago de Chile: CEPAL.

Emanuel, Carlos y Jorge Escurra (2000). *Informe nacional sobre la gestión de agua en Perú*. Lima: CEPAL.

Embajada de los Estados Unidos de Norteamérica en Lima (2000). *Ciudades verdes*. Lima: Embajada de los Estados Unidos de Norteamérica en Lima.

Flores, Celestino (1998). *Actualidad y potencial del espacio marino-costero de Venezuela*. Caracas: Instituto Oceanográfico de Venezuela.

Fondo Nacional para Areas Protegidas por el Estado (2000). *Canje de Deuda por Naturaleza*. Lima: PROFONANPE.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1993). *Erosión de suelos en América Latina*. Santiago de Chile: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1997). *The State of the World's Forest, 1997*. Roma: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (1999). *Situación de los bosques del mundo, 1999*. Roma: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2001a). *Anuario de estadísticas pesqueras: tablas resumen 2000*. Roma: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO)(2001b). *Situación de los bosques del mundo*. Roma: FAO.

Galárraga-Sánchez, Remigio (2000). *Informe nacional sobre la gestión del agua en Ecuador*. Quito: CEPAL.

García, Javier (2002). *Amazonía Competitiva. El reto de la Bioindustria*. Lima

Gonzales, Ángela (2000). *Informe nacional sobre la gestión del agua en Venezuela*. Caracas: CEPAL.

González, Eduardo (2002). *Agrobiodiversidad*. Caracas: CAN/BID.

Grupo Nacional de Trabajo sobre Ecosistemas de Montañas (GNTEM) (2002). *High Priorities: The Global Mountain Program, en: Conferencia: Perú - Reunión Mundial de Ecosistemas de Montaña. Las Montañas al 2020: agua, vida y producción 2002*. Huaraz: GNTEM.

Instituto Cuanto (2001). *Perú en números*. Lima: Instituto Cuanto.

Instituto Cuanto (2002). *El medio ambiente en el Perú, 2001*. Lima: Instituto Cuanto-USAID.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2001a). *Intensidad de degradación de suelos y tierras en Colombia por erosión, remoción en masa y sedimentación*. Bogotá: IDEAM. Informe técnico.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2001b). *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Bogotá: Ministerio del Ambiente-IDEAM-PNUD.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2002a). *Páramos y ecosistemas altoandinos de Colombia en condición Hotspot & Global Climatic Tensor*. Bogotá: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2002b). *Presiones y efectos sobre los recursos naturales – capacidad de soporte y acogida. Perfil de estado de los recursos naturales y del medio ambiente en Colombia 2001*. Sistema de Información Ambiental de Colombia. Tomo III. Bogotá: IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2002c). *Primera generación de indicadores de la línea base de la información ambiental*. Sistema de Información Ambiental de Colombia. Bogotá: IDEAM.

Instituto de Investigación de Agricultura Biológica. *Söl Survey*. Suiza: Febrero 2001.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2000). *Biocomercio. Estrategias para el desarrollo sostenible en Colombia*. Bogotá: Instituto Von Humboldt.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2001). *Perú: Compendio estadístico 2001*. Lima: INEI.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) - Programa Cooperativo de Innovación Tecnológica Agropecuaria para La Región Andina (PROCIANDINO) (2000). *Elementos estratégicos para la agenda regional de innovación tecnológica agropecuaria-agroindustrial, 2000-2001*. San José de Costa Rica: IICA.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (1996). "Países unen capacidades para afrontar desafíos tecnológicos". En: *Comunica*.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (1994). *Censos nacionales de 1993, IX de población y IV de vivienda*. Lima: INEI.

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) (1995). *La erosión de suelos en el Perú*. Lima: INRENA-MINAG.

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) (1996). *Mapa de erosión de los suelos en el Perú*. Lima: INRENA-Ministerio de Agricultura.

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) (2001). *Compendio estadístico de la actividad forestal*. Lima: INRENA.

Isacsib, Adam e Ingrid Vaicius (2001). *Colombia's ground zero*. Colombia: CIP.

Jouravlev, Andrei (2001). *Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI. Recursos naturales e infraestructura*. Santiago de Chile: CEPAL, Serie No. 47.

Kuroiwa, Julio (2002). *Reducción de desastres, viviendo en armonía con la naturaleza*. Lima: QUEBECOR.

Lozano, R. (1994). *Empresariado y desarrollo sostenible en la Amazonía*. Lima: IIAP/UNAP/CECEPA-PUCP.

Mahar, D. y R. Schneider (1994). "Incentives for tropical Deforestation: Some examples from Latin America", en: Brown K. y D. Pearce (eds.) (1994). *The Causes of Tropical Deforestation*. Londres: UCL Press.

Majluf, Patricia (2002). *Estrategia regional de biodiversidad para los países del trópico andino. Los ecosistemas marinos y costeros*. Lima: CAN-BID.

Martínez, Evaristo (s/f). *Problemática ambiental de Venezuela*. Caracas. Mimeo.

Matos, Roger (2000). *Informe nacional sobre la gestión del agua en Bolivia*. La Paz: CEPAL.

Ministerio de Agricultura - IICA (2001). *Proyecto Generación de Información Georeferenciada para el Desarrollo Sustentable del Sector Agropecuario*. Quito: Ministerio de Agricultura-IICA.

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia (MDSP)(1997). *Mapa preliminar de erosión*. La Paz: MDSP.

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia (MDSP) (1999). *Situación de los recursos hídricos en Bolivia*. La Paz: MDSP.

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia (MDSP) (2001). *Primera Comunicación Nacional de Bolivia*. La Paz: Consejo Interinstitucional del Cambio Climático.

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia (MDSP) (2001). *Estrategia Nacional de Biodiversidad*. La Paz: MDSP

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación de Bolivia (MDSP) (2002). *Diagnóstico sobre el biocomercio en Bolivia y recomendaciones para la puesta en marcha del Programa Nacional de Biocomercio Sostenible*. La Paz: MDSP/GTZ/UNCTAD/SECO.

Ministerio de Pesquería (2001). *Anuario estadístico pesquero 2001*. Lima: Dirección General de Estadística e Informática.

Ministerio del Ambiente (2001). *Primera Comunicación Nacional de la República del Ecuador*. Quito: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente (2001). *Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador, 2001-2010*. Quito: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) (1996a). *Balance ambiental de Venezuela, 1994-1995*. Caracas: MARNR.

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) (1996b). *Balance ambiental de Venezuela, 1996*. Caracas: MARNR.

Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) (2001). *Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica y su Plan de Acción*. Caracas: MARNR.

Ministerio del Medio Ambiente (1998). *Plan verde*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas.

Ministerio del Medio Ambiente (2002). *Plan estratégico nacional de mercados verdes*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente.

Mittermeier, Russell A. (1997), *Megadiversidad: Los países biológicamente más ricos del mundo*. CEMEX:

Morales Arnao, Benjamín (2001). *Vulnerabilidad de los Glaciares frente a los cambios climáticos*. Lima: Instituto Andino de Glaciología y Geoambiente.

Murillo, Carlos (2002). "Marco regulatorio para econegocios", en: *Econegocios, biocomercio y servicios ambientales*. Lima: INRENA, CONAM, PROMPEX, BIOCOMERCIO.

Nuñez, Nelly (2000). *Informe Nacional sobre Agua Potable y Saneamiento, situación y perspectivas al año 2005*. Lima: UNESCO.

Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) (1985). *Los recursos naturales en el Perú*. Lima: ONERN.

Ojasti, Juhani (2001). *Especies exóticas invasoras*. Caracas: BID/CAN.

Ojeda, Eduardo y Raúl Arias (2000). *Informe nacional sobre la gestión del agua en Colombia*. Bogotá: CEPAL.

Ospina, Pablo (1998). *El medio ambiente en Ecuador: indicadores para la evaluación de la sustentabilidad ambiental*. Quito: Fundación Natura.

Pagliola, Stefano et al. (2002). *Selling Forest Environmental Services*. Londres: Earthscan.

Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) (2000). *Informe especial del IPCC: escenarios de emisiones*. Ginebra: PNUMA/OMM.

Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Ginebra: PNUMA/OMM.

Perú: Presidencia del Consejo de Ministros. *La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica* (D.S. 102-2001-PCM)

Perú: Presidencia del Consejo de Ministros. *Reglamento de la Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica* (D.S. 068-2001-PCM)

Perú: Ley de la inversión privada en el desarrollo de actividades económicas en las tierras del territorio nacional y de las comunidades campesinas (Ley 26505, 18-07-95).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2002). *Informe sobre desarrollo humano, 2002*. Nueva York: PNUD.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2001a). *Desastres y vulnerabilidad urbana: un enfoque preliminar para América Latina y el Caribe*. Río de Janeiro: UEP/IAC.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2001b). *Estado actual de la cubierta vegetal en América Latina y el Caribe: situación y perspectivas*. Río de Janeiro: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2002). *Perspectivas del medio ambiente mundial, GEO 3*. Madrid: PNUMA.

Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS) (1998). *Compendio estadístico, 1981-1998*. Lima: Ministerio de Agricultura.

PromPerú (2000). *Analyst's View on Peruvian Fisheries*. Lima: Ministerio de Pesquería y PromPerú.

Rodríguez Becerra, Manuel (2001). *Anotaciones para promover una reflexión subregional andina sobre el desarrollo sostenible*. PNUMA-CEPAL.

Sagasti, Francisco et al. (1999). *Democracia y buen gobierno*. Lima: Agenda Perú-Editorial Apoyo.

Salazar, Gustavo (2002). *El cultivo de organismos acuáticos en pequeña escala en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural e Instituto Nacional de Pesquería.

Secretaría General de la Comunidad Andina (2001). *Comercio y valoración de la biodiversidad*. Lima: CAN. 5º Taller Regional de Biodiversidad, Bogotá 25-27 septiembre 2001.

Secretaría General de la Comunidad Andina (2002). *Base de datos de indicadores macroeconómicos de la Comunidad Andina*. IMACRO. Lima: CAN.

Secretaría General de la Comunidad Andina (2003). *Base de datos de indicadores macroeconómicos*. IMACRO. Lima: CAN.

Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) (2002). *Primera generación de indicadores de la línea base de la información ambiental de Colombia*. Bogotá: SIAC. Tomo II.

Sociedad Internacional de Ecoturismo (2000). *Ecotourism Statistical Fact Sheet*. Washington: IES.

Sosa, Antonio (2002). *El Niño returns to the Andes*. Washington D. C.: CAF. [www.caf.com/attach/O/default/EINiñoPressClub.ppt](http://www.caf.com/attach/O/default/EINiñoPressClub.ppt). Diapositivas.

Székely, Miguel (2001). *The 1990's in Latin America: Another Decade of Persistent Inequality, but with Somewhat Lower Poverty*. Washington D. C.: BID.

Torres Latorre, Bárbara (1999). "Plantas, curanderos y prospección biológica", en: *Ciencias*. No. 55-56, julio-diciembre.

Tudela, F. (2001). *Disponibilidad de agua en América Latina y el Caribe*. México D. F.: El Colegio de México.

UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2002). *La Iniciativa Biotrade de la UNCTAD. Situación actual en el campo del comercio de productos y servicios de la biodiversidad en la región andina y amazónica*. Quito: UNCTAD.

Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2002). *La lista roja de especies amenazadas, 2002*. Tomado de [www.uicn.org](http://www.uicn.org).

Vásquez R., Pedro (2002). *Cambios climáticos y sus efectos en las montañas sudamericanas*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

World Health Organization (WHO) (2000). *Climate Change and Human Health: Impact and Adaption*. Ginebra: WHO.

## Páginas web

<http://cdiac.esd.ornl.gov>  
<http://www.aguabolivia.org>  
<http://www.areasprotegidas.org>  
<http://www.bce.fin.ec>  
<http://www.biologie.uni-erlangen.de>  
<http://www.biotrade.org>  
<http://www.caf.com/view/index.asp>  
<http://www.comafors.org>  
<http://www.comunidadandina.org>  
<http://www.comunidadandina.org/estadísticas.asp>  
<http://www.condesan.org>  
<http://www.dane.gov.co/>  
<http://www.eclac.cl>  
<http://www.ecotourism.org/data>  
<http://www.fao.org/ag>  
<http://www.fao.org/fi/statist/summtab/default.asp>  
<http://www.foroambiental.org.co/bosques>  
<http://www.grupo-lia.com/preandino>  
<http://www.humboldt.org.co>  
<http://www.ideam.gov.co>  
<http://www.idrc.ca/lacro>  
<http://www.inec.gov.ec>  
<http://www.inei.gob.pe>  
<http://www.infoagua.org>  
<http://www.inrena.gob.pe>  
<http://www.itete.com.pe/inagga>  
<http://www.marnr.gov.ve>  
<http://www.minambiente.gov.co>  
<http://www.ncdc.noaa.gov/>  
<http://www.noaa.gov>  
<http://www.ocei.gov.ve>  
<http://www.pnn-agenciadenoticias.com>  
<http://www.pronap.gob.pe>  
<http://www.siforbol.gov.bo/>  
<http://www.siise.gov.ec/>  
<http://www.udape.gov.bo>  
<http://www.uicn.humedales.org/boletin>  
<http://www.uicn.org>  
<http://www.unep-wcmc.org>  
<http://www.unctad.org>  
<http://www.usgs.org>  
<http://www.usinfo.state.gov/español/andes>  
<http://yosemite.epa.gov/OAR/globalwarming.nsf>







Segunda Edición Impresa en Agosto 2003  
Impresa en México por  
Impresores Litográficos Digitales S.A de C.V  
(52)(55)30951502  
wethna@yahoo.com

El Informe GEO Andino 2003: Perspectivas del Medio Ambiente fue producido en el marco del Año Internacional de las Montañas 2002, en respuesta a la petición que hicieron los países andinos durante el proceso preparatorio para la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (Río + 10) de elaborar una evaluación sobre el estado ambiental en la zona andina.

Este informe muestra una visión completa de la subregión reuniendo información social y ambiental confiable, actualizada y oficial y promueve la definición de las políticas regionales para enfrentar el deterioro ambiental y mejorar la calidad de vida de sus pobladores. El Informe GEO Andino 2003: Perspectivas del Medio Ambiente constituye una guía para la región frente a los retos más difíciles y ofrece las bases sobre las cuales deberá estar sentada la política ambiental regional y la dirección de las acciones que llevarán a la subregión andina a un verdadero desarrollo sostenible.



COMUNIDAD  
ANDINA

SECRETARIA GENERAL



División de Evaluación y Alerta Temprana  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
Oficina Regional para América Latina y el Caribe  
Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas Virreyes  
México, C.P. 11000 D.F., México  
Tel.: (52) 55 52 02 4841 Fax.: (52) 55 52 02 0950  
E-mail: [dewalac@pnuma.org](mailto:dewalac@pnuma.org)  
[www.pnuma.org/dewalac](http://www.pnuma.org/dewalac)

[www.unep.org](http://www.unep.org)

United Nations Environment Programme  
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya  
Tel: (254 2) 621234  
Fax: (254 2) 623927  
E-mail: [cpinfo@unep.org](mailto:cpinfo@unep.org)  
web: [www.unep.org](http://www.unep.org)



PNUMA



PNUMA